

# **Disseny i programació orientats a objectes**

**Pràctica del segon semestre**  
***Smart Piano***

**Departament d'Enginyeria**  
**La Salle – Universitat Ramon Llull**  
1 març de 2021

# Índex

<b>1</b>	<b>Descripció general .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Especificació de requeriments .....</b>	<b>4</b>
2.1	Configuració .....	4
2.2	Registrar-se i iniciar sessió .....	4
2.3	Tancar sessió i eliminar el compte .....	5
2.4	Gestionar els fitxers de cançons.....	5
2.5	Descarregar cançons .....	5
2.6	Tocar el piano .....	5
2.7	Enregistrar una cançó.....	6
2.8	Reproduir una cançó .....	6
2.9	Gestionar llistes de reproducció .....	7
2.10	Mostrar evolució de les reproduccions i els minuts de música totals .....	7
2.11	Mostrar el top 5 de cançons més populars.....	8
<b>3</b>	<b>Consideracions.....</b>	<b>9</b>

## 1 Descripció general

Des del Departament de Desenvolupament i Recerca pels Projectes de DPOO ens hem interessat per investigar la nostra vessant artística. Així, plantejem el desenvolupament un reproductor de música amb un piano interactiu, on els usuaris puguin enregistrar les seves cançons i reproduir-ne d'altres per a practicar.

L'arquitectura d'aquesta aplicació seguirà el model d'una arquitectura per capes ([Layered Architecture](#)) tal com es pot veure en la representació de Figure 1: Representació de l'arquitectura del sistema Smart Plano. En aquest diagrama es pot veure com el sistema estarà implementat segons una arquitectura de tres capes, tot incorporant el patró de disseny *Model-View-Controller* (MVC). Tal com es veu en la Figure 1, les vistes i els controladors d'aquestes vistes residiran dins la capa de presentació, mentre que la capa de negoci farà de model. L'objectiu d'aquest patró és mantenir les vistes totalment desacoblades del model, de forma que el model pugui treballar amb total independència de la implementació emprada per representar les vistes.

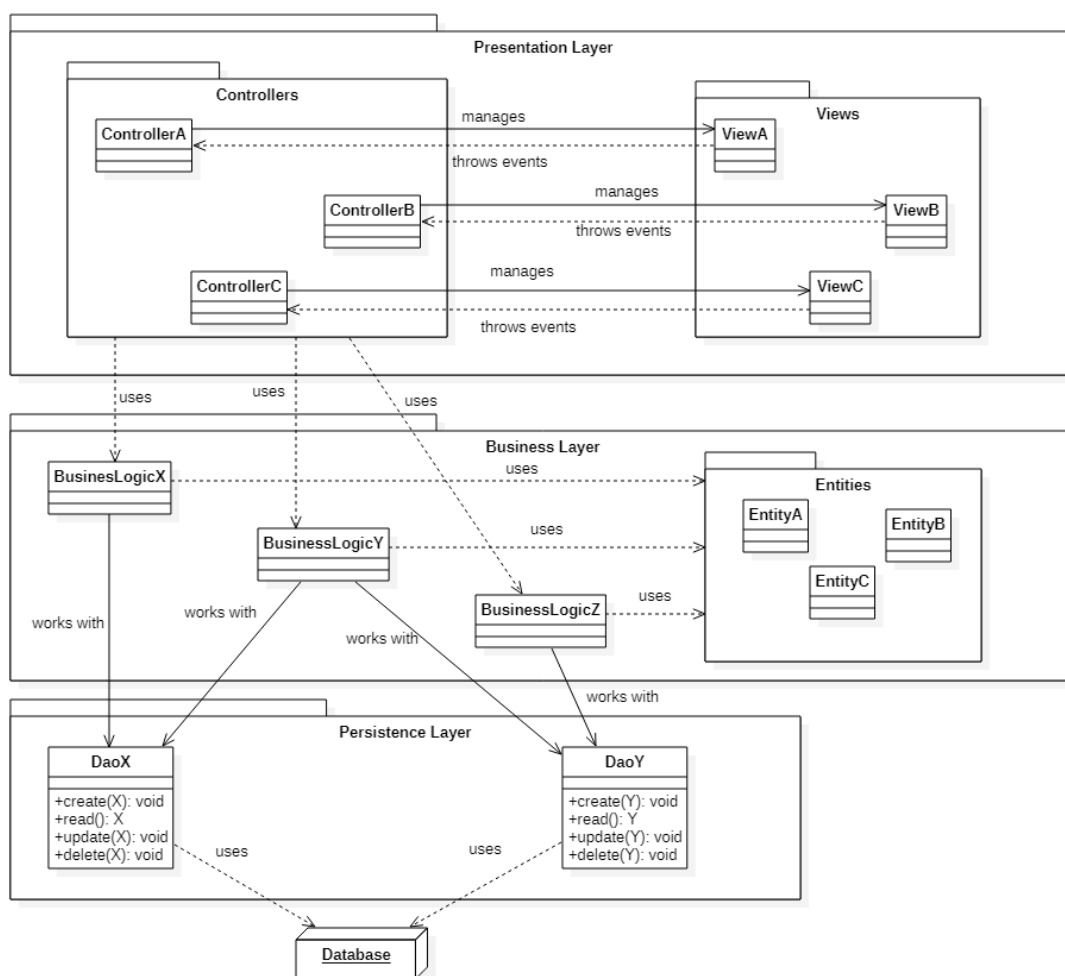


Figure 1: Representació de l'arquitectura del sistema Smart Plano

Els apartats següents descriuen els detalls i el comportament que s'espera de les funcionalitats concretes que ha d'implementar cadascuna de les parts identificades en aquest escenari.

## 2 Especificació de requeriments

Aquest apartat recull el funcionament i el comportament que s'espera de l'aplicació Smart Piano per tal de satisfer les especificacions requerides.

### 2.1 Configuració

En el moment d'engegar el programa aquest haurà de llegir un fitxer de configuració anomenat *config.json* ubicat en el directori arrel del projecte on hi haurà la següent informació:

- Port de connexió amb la Base de dades
- Direcció IP del servidor de la base de dades (normalment "localhost")
- Nom de la Base de dades
- Usuari d'accés a la Base de dades
- Contrasenya d'accés a la Base de dades
- Temps Web scrapping: període de temps entre dues crides a la funcionalitat de web scrapping (per defecte: 5 minuts).

### 2.2 Registrar-se i iniciar sessió

Quan un usuari executi el programa, aquest es podrà registrar o bé iniciar sessió. Opcionalment també es poden implementar eines per recuperar la contrasenya, si l'usuari l'ha oblidat o iniciar sessió a través de comptes de xarxes socials.

Per tal de registrar-se al sistema, l'usuari haurà d'introduir la següent informació en un formulari (el format del qual és totalment lliure):

- **Nom d'usuari** (ha de ser únic en el sistema)
- **Correu** (el format del correu ha de ser correcte i ser únic en el sistema)
- **Contrasenya** (la contrasenya pot contenir caràcters alfanumèrics incloent minúscules i majúscules així com tot tipus de caràcters especials. Cal que la contrasenya tingui com a mínim una longitud de 8 caràcters així com contingui com a mínim majúscules, minúscules i valors numèrics. No obstant, es recomana la lectura de [la política de contrasenyes del MIT](#) com exemple de quines restriccions s'apliquen en entorns reals.)
- **Confirmació de contrasenya** (el contingut d'aquest camp ha de coincidir amb el contingut del camp "contrasenya")

Quan l'usuari cliqui a trametre el formulari, caldrà comprovar, que les dades del formulari compleixin els requisits explicats anteriorment i, en cas que no sigui així, es mostrarà un missatge a la interfície gràfica del programa explicant quin o quins han estat els problemes. En cas que tot sigui correcte es procedirà a registrar l'usuari en el sistema. En cas de registre satisfactori, l'usuari s'autenticarà automàticament al sistema i se li mostrarà la pantalla principal.

Per tal d'iniciar sessió al sistema l'usuari haurà d'introduir el seu nom d'usuari o el correu amb el qual es va registrar en el seu moment i la contrasenya associada. És important remarcar que s'ha de poder accedir tant amb l'usuari com amb el correu.

Un cop es trameti aquest formulari, es validarà i garantirà accés si les credencials són correctes i, en cas contrari, mostrarà un error genèric (per exemple, "Les credencials introduïdes són

incorrectes").

### 2.3 Tancar sessió i eliminar el compte

Des de qualsevol pantalla de l'aplicació, un cop s'ha iniciat la sessió, els usuaris han de poder tancar la sessió. Un cop es tanca la sessió, l'aplicació retornarà a l'usuari a la pantalla per registrar-se o iniciar sessió. Aquesta opció ha d'estar sempre disponible per a l'usuari.

Segons el [RGPD](#) tot usuari té dret a ser oblidat, per aquest motiu, aplicació també ha de disposar d'una opció que permeti a un usuari eliminar el seu compte i esborrar d'aquesta forma tota la seva informació. Això implica esborrar tota informació d'aquest usuari de qualsevol element del sistema (base de dades, fitxers, memòria RAM del programa, ...).

Opcionalment, es poden agrupar aquestes dues funcionalitats en un panell de gestió del compte de l'usuari que sempre ha de ser accessible des de qualsevol punt del programa.

### 2.4 Gestionar els fitxers de cançons

El programa ha de mantenir un conjunt de fitxers (de format lliure) que descriguin les cançons. Aquests poden ser públics (accessibles per tothom) o privats (No més el creador de la cançó pot accedir-hi).

Aquest conjunt de fitxers ha de ser accessible mitjançant la interfície gràfica, caldrà fer ús del component JTable de les llibreries AWT/Swing. Per cada cançó, s'haurà de mostrar: (1) nom de la cançó, (2) nom de l'autor, (3) duració, i (4) data d'enregistrament. Cal implementar una forma de poder-los eliminar en qualsevol moment, demanant confirmació a l'usuari.

### 2.5 Descarregar cançons

L'Smart Piano és molt intel·ligent i ha de poder descarregar-se cançons d'internet. Per fer-ho, farà servir la tècnica [Web Scraping](#) per extreure dades de cançons. Les pàgines web estan programades en HTML que no deixa de ser arxiu de text amb unes etiquetes per dir-li al navegador com mostrar la informació. Us recomanem que descarregueu les cançons d'aquesta web:

<https://www.mutopiaproject.org/cgi-bin/make-table.cgi?Instrument=Piano>

De cada cançó heu d'extraure tota la informació que pugueu: nom, autor, data. Per tal de poder reproduir la cançó a l'Smart Piano, us heu de baixar els arxius MIDI (.mid) que els podeu llegir amb el paquet [MIDI](#) de Java. Si les cançons que descarregueu tenen més de dues octaves, podeu decidir si obviar les octaves que no hi cabem al piano o fer-les encabir d'alguna manera.

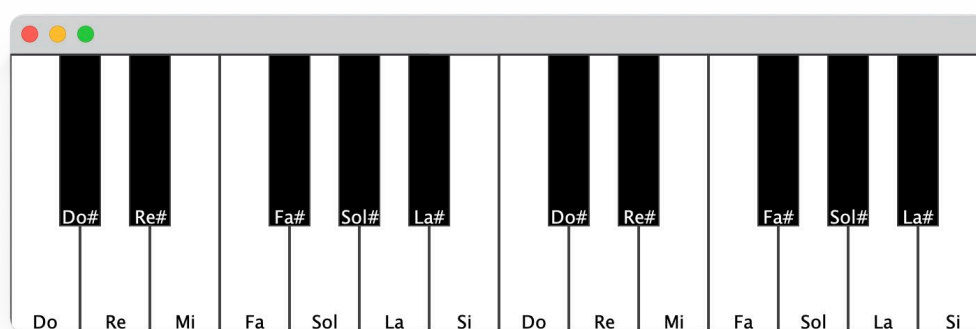
La funcionalitat de descarregar cançons es cridarà en un interval de temps petit definit a una variable de configuració (5-10 minuts). Si la cançó ja s'havia descarregat amb anterioritat, l'aplicació no farà res. Opcionalment es pot descarregar més d'una plana de cançons, canviant el paràmetre *startat* de l'adreça de la web on són les cançons.

<https://www.mutopiaproject.org/cgi-bin/make-table.cgi?startat=10&Instrument=Piano>

### 2.6 Tocar el piano

En primer lloc, els usuaris podran tocar el piano de forma totalment lliure. Per a fer-ho, caldrà presentar-los un teclat de dues octaves (incloent les notes naturals i els semitons corresponents) que es pugui fer servir amb el ratolí i el teclat (Figura 2). Quan es premi una tecla, de la forma que sigui, haurem de sentir-ne el so corresponent fins que la deixem anar

(amb el decaïment típic d'un piano). Per descomptat, es poden prémer diferents tecles alhora.



*Figure 2: Exemple teclat amb dues octaves*

Donat que dues octaves corresponen a moltes tecles, podeu escollir la solució que més us convingui per a mapejar-les al teclat. Les opcions que us proposem són designar una tecla per canviar d'escala o intentar encabir-les alhora al teclat.

Independentment de com s'implementi, cal oferir a l'usuari l'opció de configurar les seves tecles com prefereixi.

Opcionalment, es pot permetre a l'usuari escollir el nombre d'octaves disponible.

## **2.7 Enregistrar una cançó**

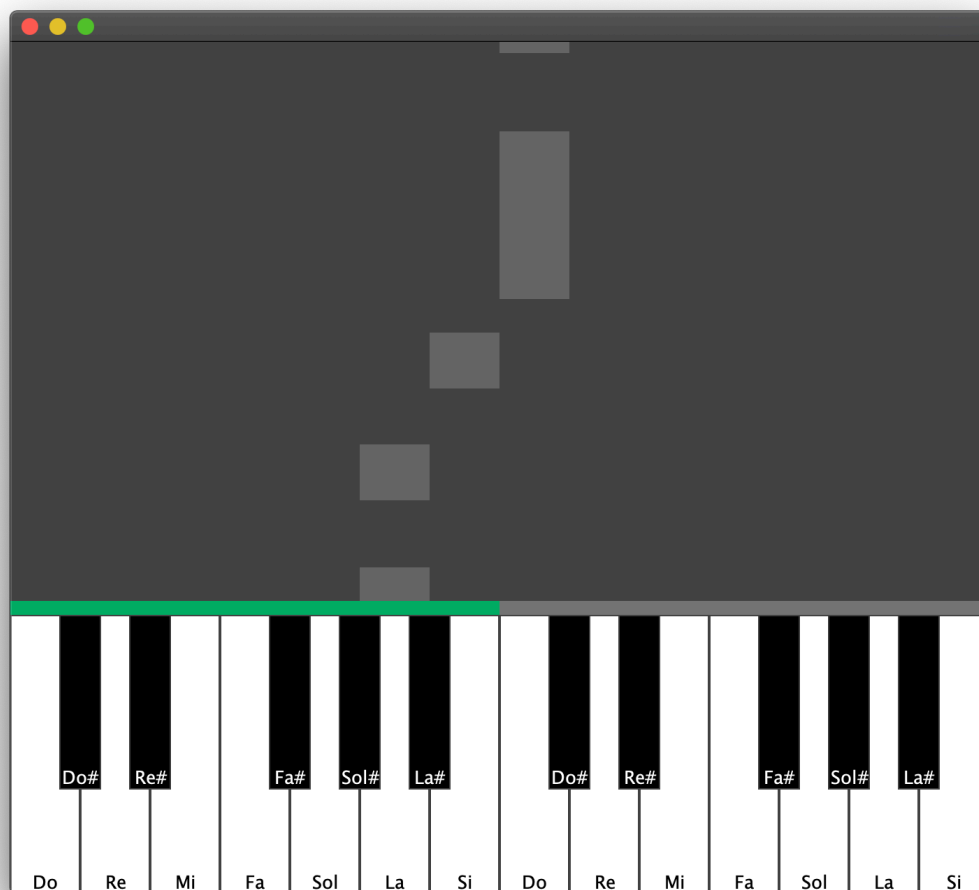
Permetrem als usuaris enregistrar una cançó per a que sigui desada en forma de fitxer a disc.

En primer lloc, es tocarà la cançó fins que es decideixi aturar la gravació. A continuació, l'usuari podrà cancel·lar la gravació o desar-la escollint-ne el nom i si és pública (i per tant tothom la pot veure) o privada.

## **2.8 Reproduir una cançó**

Els usuaris podran veure les cançons a les que tenen accés (totes les públiques i algunes de les privades) en ordre de popularitat.

Després de seleccionar una cançó, aquesta començarà a reproduir-se sola, indicant a l'usuari quan tocar les notes i la duració d'aquestes mitjançant unes columnes de colors que cauran per sobre el teclat, imitant les típiques aplicacions per a aprendre a tocar el piano. També podeu optar per canviar el color de la tecla que cal prémer enlloc de fer l'opció de les columnes. A continuació es presenta un exemple d'execució d'una cançó:



*Figure 3: Exemple reproducció d'una cançó*

Caldrà afegir una opció que permeti silenciar les notes automàtiques, deixant a l'usuari practicar pel seu compte amb les indicacions del programa.

## 2.9 Gestionar llistes de reproducció

Els usuaris podran crear llistats de reproducció. Es podrà afegir tantes cançons públiques (o que l'usuari sigui l'autor) com es vulguin però una cançó no pot estar més d'una vegada a la mateixa llista de reproducció.

Els usuaris podran fer servir l'Smart Piano com a reproductor de música. Per tant, l'usuari pot seleccionar una llista de reproducció i fer que soni amb les opcions típiques dels reproductors: passar següent/anterior cançó, parar/continuar reproducció, reproduir en bucle i selecció de cançons aleatòries. Aquestes opcions per de reproducció de la llista de reproducció ha d'estar sempre visibles i l'usuari ha de poder fer-ne ús en qualsevol moment.

Quan l'usuari està escoltant una llista de reproducció, ha de poder utilitzar les altres opcions de l'aplicació: tocar piano, veure dades de cançons i llistats de cançons, modificar les llistes de reproducció, i veure les gràfiques.

## 2.10 Mostrar evolució de les reproduccions i els minuts de música totals

L'Smart Piano ha de mostrar mitjançant dos gràfics de línies l'evolució de:

- El número total de reproduccions de les cançons, independentment de si aquests són privades o públiques.

- El total de minuts de música escoltats/reproduïts, també sense tenir en compte la privacitat de les cançons.

A la Figura 4, es pot veure un exemple d'aquestes gràfiques on l'eix X són les hores on s'han reproduït les cançons i l'eix Y és el número de cançons reproduïdes (esquerra de la Figura 4) i numero de minuts reproduïts (dreta de la Figura 4).

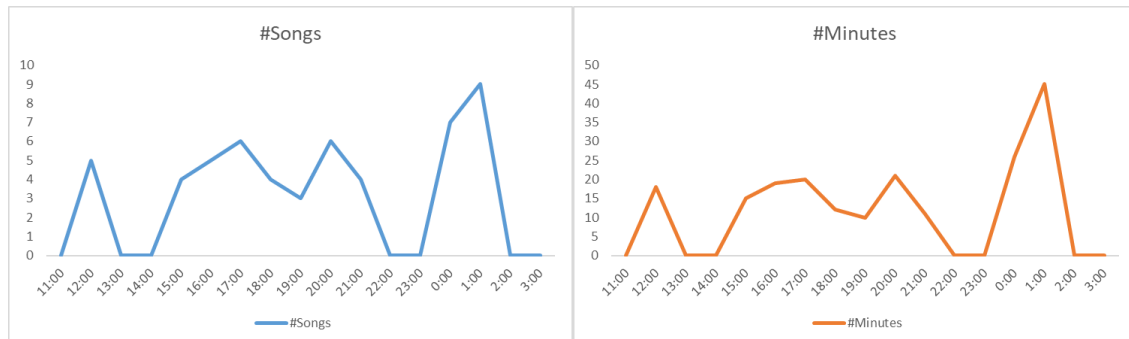


Figure 4: Exemple de les gràfiques d'evolució de les reproduccions

El gràfic de línies haurà de ser generat des del programa, utilitzant les eines de dibuix que ofereix la llibreria AWT/SWING de Java i escalat de forma conseqüent en funció dels valors mínim i màxim de l'eix de les y (l'eix d'ordenades) on es mostri el nombre de cançons completades/minuts escoltats. No es poden utilitzar llibreries externes.

## 2.11 Mostrar el top 5 de cançons més populars

L'aplicació ha de permetre veure una taula amb les 5 cançons que més s'hagin reproduït en el sistema i el nombre de cops corresponent. Opcionalment, es poden mostrar més estadístiques (com el percentatge d'usuaris que l'ha reproduït algun cop o el nombre d'usuaris que l'estan reproduint en aquell moment).

La taula haurà de ser generada amb les eines que ofereix la llibreria AWT/SWING de Java. No es poden utilitzar llibreries externes.



### 3 Consideracions

De forma addicional a les especificacions anteriors, cal tenir en compte les restriccions següents.

#### Estructures de dades

No és necessari que codifiqueu les estructures de dades, com per exemple una llista dinàmica. Podeu usar les classes del paquet `java.util` de l'API de Java, com les classes `LinkedList<E>`, `ArrayList<E>`, `HashMap<K,V>` i/o d'altres.

D'aquesta manera obtindreu, "gratuïtament", estructures de dades amb funcionalitats interessants, lliures d'errors i ràpides, amb el que agilitzareu molt el procés de codificació de la pràctica.

#### Dibuix de gràfiques

Com ja s'ha comentat, per tal de dibuixar les gràfiques no es pot fer ús de cap llibreria externa al SDK de Java (JDK). Cal utilitzar els mecanismes que ofereix la llibreria AWT/SWING de Java i escalar els eixos en funció dels valors màxim i mínim del conjunt de dades que es representen.

#### Disseny gràfic

L'aspecte visual del programa és totalment lliure, sigueu creatius. Investigueu el potencial que us ofereix Java, utilitzeu menús, separadors, desplegable, colors, creeu imatges personalitzades pels botons, etcètera. Tot disseny és implementable.

En programació, la clau sovint resideix en l'abstracció, pel que podeu intentar generalitzar components amb l'objectiu de reutilitzar-los.

#### Procés de desenvolupament

Abans de posar les mans sobre el teclat i començar a codificar, penseu. Analitzeu què cal implementar i dissenyeu quines classes i quines relacions tindrà el sistema, agafeu paper i llapis o utilitzeu l'eina StarUML per tal de crear un diagrama de classes UML base.

Segurament aquest diagrama no serà el definitiu, i anirà canviant a mida que avanceu el desenvolupament, però d'aquesta manera assentareu unes bases sòlides pel desenvolupament del sistema i us estalviareu hores de codificació i molts maldecaps.

El desenvolupament d'un projecte informàtic real típicament comprèn les fases: presa de requeriments, especificació, anàlisi, disseny, implementació, proves i implantació. Podeu pensar que les dues fases inicials d'aquesta seqüència ja han estat realitzades per l'equip docent i que ara us passem el relleu per tal que acabeu el sistema.

**El no compliment d'alguns dels punts especificats en aquest enunciat suposarà la no acceptació de la pràctica i la devolució de la mateixa.**

**La detecció de copia comportarà suspendre tots els integrants dels grups implicats, tant els que han copiat com els que han estat copiats, i perdre l'opció de presentar-se a la pròxima convocatòria ordinària. (veure normativa de la universitat)**