

Universidad Politécnica de Cartagena Ingeniería Telemática

Aplicaciones en Internet

Web de recomendación de películas

Autores Álvaro Herández Riquelme y André Yermak Naumenko

Contents

1	Introducción	1
2	Index 2.1 index.html 2.2 core.css	2 2 3
3	Sección de la autenticación 3.1 check_session.php	4 4 4 4 4
4	La carpeta Pages: las páginas visibles 4.1 catalog.php	5 6 6 7
5	Uso de las peticiones GET y POST PHP 5.1 cargar_comentarios.php 5.2 change_profile.php 5.3 check_password.php 5.4 crear_comentario.php 5.5 puntuar_pelicula.php	8 8 8 8 8
6	Includes 6.1 common.php 6.2 conectar.php 6.3 genres.php 6.4 movies.php	9 9
7	JavaScript 7.1 carousel.js 7.2 dropdownLogout.js 7.3 lazyload.js 7.4 main.js	10 10 10 10 10

8		tlab y los algoritmos	11
	8.1	Conexión BBDD con Matlab	11
	8.2	main.m	11
	8.3	Algoritmo de puntaje con Bayesian Ranking	11
9	Feat	tures	13
	9.1	sleek	13
		9.1.1 Mathematics	13
		9.1.2 Units	14
		9.1.3 Lists	15
		9.1.4 Figures	15
		9.1.5 Tables	16
	9.2	sleek-title	17
	9.3	sleek-theorems	18
	9.4	sleek-listings	19
\mathbf{A}	Tab	les	21

Introducción

Este documento tiene como objetivo explicar el funcionamiento de la aplicación web de recomendación de películas llamada El Recomendador.

El proyecto incluye funcionalidades clave como la autenticación de usuarios, gestión de perfiles, un catálogo dinámico de películas, un sistema de puntuación y comentarios, y algoritmos avanzados para la recomendación y el ranking de películas. Además, se ha diseñado una interfaz intuitiva y una arquitectura robusta basada en PHP, JavaScript, MATLAB y SQL.

Cada capítulo abordará las distintas funcionalidades y aspectos técnicos del proyecto de forma sintética y clara para poder así comprender el funcionamiento al completo de la aplicación.

Index

En primera instancia, el usuario accederá a esta página. En ella, el usuario se puede encontrar una portada con una breve descripción de la web, y en ella va incluida dos formularios, una de registro y otra de inicio de sesión. Se ha optado por una portada simple y minimalista para que el usuario pueda acceder rápidamente a la web.

2.1 index.html

A nivel técnico, la página principal se compone de un formulario de inicio de sesión y un formulario de registro. Ambos formularios están diseñados como una extensión HTML del archivo index.html de tal modo que son gestionadas por separado y se pueden encontrar en los directorios /auth/register.php y /auth/registerform.html para el registro y /auth/login.php y /auth/loginform.html para el inicio de sesión.

Para el fondo hemos elegido una animación discreta de una luz recorriendo la pantalla, esto se puede asemejar a los salvapantallas de los televisores con el logo DVD que cuando chocan con un borde, cambia su camino.



(a) Inicio de la web.



(b) Inspiración del salvapantallas DVD.

Figure 2.1. Comparación entre el index de la web y el salvapantallas DVD.

¿Por qué se ha optado por hacer eso?

La razón principal es la posibilidad de implementar un formulario HTML pero que no esté visible al cargar la página, sino que se muestre al hacer clic en el botón correspondiente. La respuesta al botón se realiza mediante JavaScript, pero la implementación de dos formulario, con mismo estilo que aparezca como respuesta a un script, nos ha llevado a

la llamada externa de dichos formularios y que se gestionen por separado en distintos documentos y además a la creación de un archivo de estilos llamado *core.css*, que será un archivo con los estilos comunes a todas las páginas de la web.

2.2 core.css

En este archivo podemos encontrar la configuración común a todas las páginas de la web. En él se han definido los estilos de los formularios, las cabeceras, los pie de página, la fuente y el tamaño de la letra...

Todas las páginas de la web heredarán dichos archivos, y si en alguna página se quiere modificar algún estilo, se puede hacer de forma individual en el archivo de la página correspondiente.



Figure 2.2. Comparación entre el index de la web y el salvapantallas DVD.

Un ejemplo claro es la reutilización de recursos como el header y el footer. En la figura 2.2 se puede ver la cabecera y el pie de página de la web. Ambos elementos se han ido utilizando en todas las páginas de la web.

Sección de la autenticación

- 3.1 check_session.php
- 3.2 loginform.html y registerform.html
- 3.3 login.php
- 3.4 logout.php
- 3.5 register.php

La carpeta Pages: las páginas visibles

4.1 catalog.php



Figure 4.1. Página catalog.php.

4.2 edit_profile.php

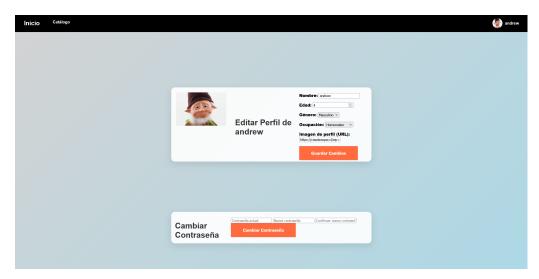


Figure 4.2. Página edit_profile.php.

4.3 main.php

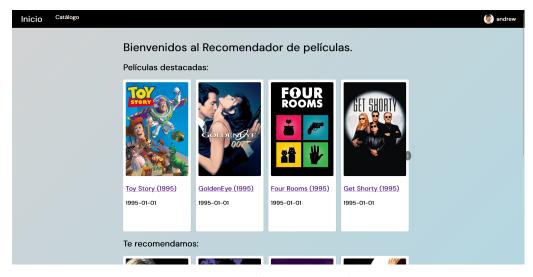


Figure 4.3. Página main.php.

4.4 pelicula.php

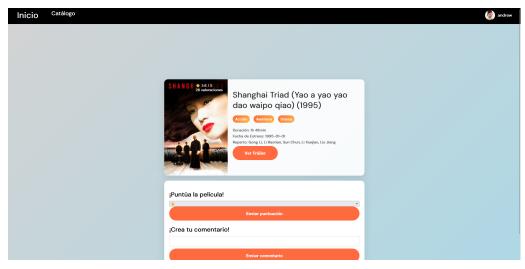


Figure 4.4. Página pelicula.php.

4.5 profile.php



Figure 4.5. Página profile.php.

Uso de las peticiones GET y POST PHP

- 5.1 cargar_comentarios.php
- 5.2 change_profile.php
- 5.3 check_password.php
- 5.4 crear_comentario.php
- 5.5 puntuar_pelicula.php

Includes

Se ha decidido crear un directorio *includes* la cual contenga scripts PHP que se van a utilizar en varias páginas de la web. De esta forma, se evita la repetición de código y se facilita la gestión de los mismos.

6.1 common.php

Este script se encarga principalmente de recolectar toda la información para las películas, desde llamadas a API hasta consulta de base de datos de las puntuaciones de cada película.

6.2 conectar.php

Se centraliza la conexión a la base de datos en este script. De esta forma, se evita la repetición de código y haciendolo más legible.

6.3 genres.php

Consulta a la base de datos de información de los géneros para una película i.

6.4 movies.php

Realiza una consulta paginada a una base de datos para obtener una lista de películas, opcionalmente filtradas por género, y devuelve los resultados en formato JSON.

JavaScript

Los scripts de *JavaScript* tiene una implementación variada, nos podemos encontar desde scripts sencillos para el index.html 2.1 hasta scripts combinados para poder cargar de forma asíncrona las imágenes de las peliculas.

7.1 carousel.js

Aunque nos hubiese gustado crear una implementación completa (scroll vertical "aparentemente infinto" y el carousel [1]),

7.2 dropdownLogout.js

DropdownLogout es un scprit sencillo que se encarga de escuchar el click en el nombre de usuario para desplegar 2 botones, "Cerrar sesión" y "Mi perfil".

7.3 lazyload.js

Para la carga de imágenes, nos hemos enfrentado a un problema crucial y es que la página no se quede colgada durante largos segundos hasta que la carga de todas las imágenes se complete, para ello hemos decidido implementar *Lazy Loading*[2]. Con ello solucionamos todos los problemas de carga de imágenes y la página funciona desde el instante 0 sin necesidad de que carguen todas las imágenes.

7.4 main.js

Este script sólo se encarga de la parte estética del *index.html*, haciendo que la "luz" rebote contra los bordes de la ventana.

Matlab y los algoritmos

Los algoritmos en Matlab se han implementado desde la carpeta matlab. En ella se encuentran los archivos getData.m y updateRecommendation.m entre otros, que son los encargados de la conexión con la base de datos y de la actualización de las recomendaciones, respectivamente. Cabe recalcar que no se ha podido comprobar el funcionamiento de los algoritmos y su correcta implementación en la web, ya que no se ha podido correr un servidor de Matlab en la máquina local no tampoco del servidor ofrecido para la entrega.

8.1 Conexión BBDD con Matlab

La conexión a la base de datos se gestiona medinante 2 archivos, getData.m ofrecido por el profesor, y updateRecommendation.m. Todos esos datos son los que nos permiten procesar la información y realizar las recomendaciones.

8.2 main.m

En este archivo se centraliza toda la lógica de los algoritmos de recomendación y la puntuación Bayesiana. Recoge los datos necesarios y realiza las iteraciones necesarias para obtener los resultados. Posteriormente esos datos son enviados a la base de datos.

8.3 Algoritmo de puntaje con Bayesian Ranking

Para realizar el puntuaje con Bayesian Ranking, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$p_i = \frac{NR + n_i r_i}{N + n_i} \tag{8.1}$$

siendo N el número total de películas, R la puntuación media de todas las películas, n_i el número de puntuaciones de la película i, r_i la puntuación media de la película i, m la puntuación media de todas las películas y v la varianza de las puntuaciones de todas las películas.

Sleek Template is a minimal collection of LATEX packages and settings that ease the writing of beautiful documents. While originally meant for theses, it is perfectly suitable for project reports, articles, syntheses, etc. – with a few adjustments, like margins.

It is composed of four separate packages which can be used individually: sleek, sleek-title, sleek-theorems and sleek-listings.

```
\usepackage[english]{babel}
\usepackage[noheader]{packages/sleek}
\usepackage{packages/sleek-title}
```

Listing 8.1. Example of Sleek Template packages usage.

If you are a LATEX beginner consider the excellent tutorial "Learn LATEX in 30 minutes", Overleaf [3]. Also, there are a lot of symbols available in LATEX and, therefore, in this template. I recommend the use of "The comprehensive LATEX symbol list", Pakin [4] for searching symbols.

Features

9.1 sleek

sleek is the main package. It imports the packages (see Table A.1) and setups the settings that make Sleek Template easy to use. Two options are provided:

- 1. header adds a header with the current chapter to pages;
- 2. french makes the French setup consistent with other languages.

But nothing prevents you from tweaking the settings to your liking in the source code. For example, you can change the font of the document from "Latin Modern Roman" to "Linux Libertine", by replacing

```
% Font
\RequirePackage{lmodern}
\RequirePackage[T1]{fontenc}
```

with

```
% Font
\RequirePackage{libertine}
\RequirePackage{libertinust1math}
\RequirePackage[T1]{fontenc}
```

in the sleek.sty file.

9.1.1 Mathematics

This template uses amsmath and amssymb, which are the de-facto standard for typesetting mathematics. Additionally, esint provides alternative integral symbols (see Table 78 in [4]) and bm is used for bold math symbols like vectors (see (9.1)).

A few custom macros have also been added such as \rbk, \sbk and \cbk for respectively round, square and curly brackets or \abs for absolute value. Here follows some examples showcasing what is possible with the default packages of sleek.

$$(\pi), \quad \left[\frac{\pi}{2}\right], \quad \left\{\pi = 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15 + \frac{1}{1 + \dots}}}\right\}, \quad |2\pi|, \quad \left\|\frac{\pi}{4}\right\|, \quad \left\lceil\frac{22}{7}\right\rceil, \quad \left\lfloor\frac{\pi^2}{6}\right\rfloor$$

$$\oiint_{S} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = \iiint_{V} \frac{\rho}{\varepsilon_{0}} dV$$

$$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$$

$$(9.1)$$

$$\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = \alpha x - \beta xy \tag{9.2a}$$

$$\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t} = \delta xy - \gamma y \tag{9.2b}$$

$$\ln|x| + C = \int \frac{1}{x} dx$$
$$\exp(x) = \lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$$

$$\begin{cases} x = r \sin \theta \cos \phi \\ y = r \sin \theta \sin \phi \\ z = r \cos \theta \end{cases}$$
 (9.3)

$$P(A,B) = P(A \mid B)P(B)$$

$$\Leftrightarrow P(A \mid B) = \frac{P(A,B)}{P(B)}$$

$$= P(B \mid A)\frac{P(A)}{P(B)}$$

9.1.2 Units

The siunitx package [5] provides three commands to typeset numbers, units and quantities: \num, \unit and \qty.

It is possible to write, both in text or math modes, numbers without units (e.g. 1, 1.0, -1, 3.14159, 10^{100} , $N_A = 6.022 \times 10^{23}$), units without quantity (e.g. $J = N m = kg m^2 s^{-2}$) and, finally, quantities with their units (e.g. $9.81 m s^{-2}$, $c = 299.6 \times 10^6 m s^{-1}$).

9.1.3 Lists

Sleek Template uses enumitem to enhance the listing capabilities of LaTeX. There are several lists environments:

- itemize for unordered lists;
- enumerate for ordered lists:
- description for descriptive lists.

In a list, each element is preceded by the command \item. It is possible to modify the labels 1. individually with \item[newLabel] or 2. for the whole environment with the label=newLabel option.

In the case of enumerate, newLabel can contain special expressions (see Table A.4) that will adapt to the item number. For example, label=(\alph*) defines the label sequence "(a), (b), (c), ...". Still in the case of enumerate, the \setcounter and \addtocounter commands allow to modify the current item number.

One could want to reduce the space between items with the noitemsep option or to delete the left margin with the leftmargin=* option.

It is also possible to write nested lists. Here follows a very condensed example.

• Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Arcu ac tortor dignissim convallis aenean et tortor. In eu mi bibendum neque egestas congue quisque.

+ Semper quis lectus nulla at volutpat diam ut. Felis eget velit aliquet sagittis id. Blandit aliquam etiam erat velit scelerisque in dictum non consectetur.

$$a^2 + b^2 = c^2 (9.4)$$

- Nibh sed pulvinar proin gravida hendrerit lectus. Pretium aenean pharetra magna ac placerat vestibulum lectus mauris. Non consectetur a erat nam at lectus urna duis.
 - i. Nibh tortor id aliquet lectus. Sit amet justo donec enim diam vulputate ut pharetra sit.
 - iv. Condimentum id venenatis a condimentum vitae. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl.
 - xx. Proin sagittis nisl rhoncus mattis rhoncus urna neque viverra.
- Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus.

Ridiculus mus mauris vitae ultricies leo. Mollis aliquam ut porttitor leo a diam. Velit egestas dui id ornare arcu odio ut sem nulla.

Nullam vehicula ipsum a arcu. Nibh sit amet commodo nulla facilisi nullam. At erat pellentesque adipiscing commodo elit. Libero volutpat sed cras ornare arcu dui.

9.1.4 Figures

Thanks to the graphicx package, it is possible to include external graphic documents (images, plots, etc.) in your document with the \includegraphics command. Most image

type format (jpg, png, bmp, etc.) are supported by this command. However, it should be noted that it is highly preferable to use vectorial types, such as pdf or eps.



Figure 9.1. Random University logo.

9.1.5 Tables

The multirow package comes handy for complex table formatting such as multi-column or multi-row cells.

a			qrs
b	ef	jkl	tuvx
cd	ghi	mnop	wyz

Table 9.1. Example of multi-column cells.

	b	c
a	de	fg
	hij	klm
nopq	rstuv	wxyz

Table 9.2. Example of multi-row cells.

The booktabs package also provides tools to build publication-ready tables. The tables in Appendix A are good examples.

9.2 sleek-title

Sleek Template offers a custom title-page with the package sleek-title. The formatting of the title-page is automatically inferred from the fields that the user has provided.

The fields are \logo, \institute, \faculty, \department, \title, \subtitle, \author, \supervisor, \context and \date.

Among these, only \title, \author and \date have to be provided. However, none of the fields should stay empty. Prefer deleting or commenting the line if so.

```
\logo{./resources/pdf/logo.pdf}
\institute{Random University}
\faculty{Faculty of Whatever Sciences}
%\department{Department of Anything but Psychology}
\title{A sleek \LaTeX{} template}
\subtitle{With a sleeker title-page}
\author{\textit{Author}\\Francois \textsc{Rozet}}
%\supervisor{Linus \textsc{Torvalds}}
%\context{A long time ago in a galaxy far, far away...}
\date{\today}
```

Listing 9.1. Example of sleek-title title-page definition.

It is also possible to use Sleek Template without sleek-title, in which case the default LATEX title-page will be used.

9.3 sleek-theorems

sleek-theorems is based on the amsthm and thmtools packages. It provides a handful of theorem-like environments, each of which have different style and purpose: theorem, lemma, proposition, proof, definition, hypothesis, method, question, answer, example, remark, note and tip.

Note. The french and german options translate the names of the provided environments. It is also possible, and easy, to add your own language as an option in the source code.

Theorem 1 (Triangle inequality). Let be a triangle in Euclidean space. Then the sum of the lengths of two of its sides always surpass or equals the length of the third.

Proof 1.1. Let a, b and c be the lengths of the sides of a triangle in Euclidean space and α , β , γ their respective opposite angle. By the generalized Pythagoras' theorem, we have

$$c^{2} = a^{2} + b^{2} - 2ab \cos \gamma$$

$$\leq a^{2} + b^{2} + 2ab$$

$$\leq (a+b)^{2}$$

$$\Leftrightarrow c \leq a+b$$

Therefore in any triangle, the sum of the lengths of two sides always surpass or equals the length of the third.

In addition, these environments also have framed versions – fmd-theorem, fmd-lemma, etc. – for better encapsulation.

Theorem 2. Triangle inequality

Let be a triangle in Euclidean space. Then the sum of the lengths of two of its sides always surpass or equals the length of the third.

Proof 2.1

Let a, b and c be the lengths of the sides of a triangle in Euclidean space and α , β , γ their respective opposite angle. By the generalized Pythagoras' theorem, we have

$$c^{2} = a^{2} + b^{2} - 2ab \cos \gamma$$

$$\leq a^{2} + b^{2} + 2ab$$

$$\leq (a+b)^{2}$$

$$\Leftrightarrow c \leq a+b$$

Therefore in any triangle, the sum of the lengths of two sides always surpass or equals the length of the third.

Question

Based on the theorem 2, what is the shortest path from a point A to a point B in Euclidean geometry?

9.4 sleek-listings

The sleek-listings package is a small collection of styles and languages for the listings package, which is useful to showcase nicely samples of code. The package provides the styles default, numbered, framed, ruled, framednumbered and rulednumbered and the languages latex, c*, cpp*, matlab*, python*, java* and scheme, with a simple color scheme for keywords and comments.

For instance, if you want to showcase Python code within a ruled code block (top and bottom rule) with line numbers, you can either import a .py file with

```
\lstinputlisting[style=rulednumbered, language=python*]{filename.py}
```

or paste the code within the LATEX document as

```
import numpy as np # Unnecessary import
 2
   a, b = 69., .420
3
4
5
   def f(a: float, b: float) -> float:
6
       r"""Sum two numbers
7
8
       Parameters
        _____
9
10
       a: first number
       b: second number
11
12
13
       Returns
        _____
14
        the sum of 'a' and 'b'
15
16
17
18
       return a + b
19
20
   c = f(a, b)
21
   print('{:f} + {:f} equals {:f}'.format(a, b, c))
22
```

Bibliography

- [1] MDN Web Docs. "Intersection Observer API". 2024. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Intersection_Observer_API (page 10).
- [2] Niko Kaleev. "JavaScript Lazy Loading —What It Is and How to Use It". 2024. URL: https://nitropack.io/blog/post/javascript-lazy-loading (page 10).
- [3] Overleaf. "Learn LATEX in 30 minutes". URL: https://www.overleaf.com/learn/latex/Learn_LaTeX_in_30_minutes (page 12).
- [4] Scott Pakin. "The comprehensive LATEX symbol list". 2020. URL: http://tug.ctan.org/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf (pages 12, 13).
- [5] Joseph Wright. "siunitx A comprehensive (SI) units package". 2022. URL: https://ctan.org/pkg/siunitx (page 14).

Appendix A

Tables

Package	Purpose
amsmath	Mathematical typesetting
amsthm	Mathematical environments for theorems, proofs, etc.
booktabs	Weighted rules for tables
biblatex	Bibliography
csquotes	Inline and display quotations
enumitem	Lists and enumerations
float	Floating objects such as figures and tables
graphicx	Graphics
hyperref	Hyperlinks and bookmarks
listings	Code listings
multirow	Table cells that span multiple columns or rows
siunitx	Typesetting of units
subcaption	Sub-figures and sub-captions

Table A.1. List of the most relevant packages imported by Sleek Template.

{\rmfamily abcABC123}	abcABC123
<pre>{\sffamily abcABC123}</pre>	abcABC123
<pre>{\ttfamily abcABC123}</pre>	abcABC123
{\mdseries abcABC123}	abcABC123
{\bfseries abcABC123}	abcABC123
<pre>{\itshape abcABC123}</pre>	abcABC123
{\scshape abcABC123}	ABCABC123
<pre>{\slshape abcABC123}</pre>	abcABC123
{\upshape abcABC123}	abcABC123
\emph{abcABC123}	abcABC123
\lowercase{abcABC123}	abcabc123
\normalfont{abcABC123}	abcABC123
\textrm{abcABC123}	abcABC123
\textbf{abcABC123}	abcABC123
<pre>\textit{abcABC123}</pre>	abcABC123
\textsc{abcABC123}	ABCABC123
\textsf{abcABC123}	abcABC123
\textsl{abcABC123}	abcABC123
<pre>\textsubscript{abcABC123}</pre>	abcABC123
abcABC123	abcABC123
\texttt{abcABC123}	abcABC123
\underline{abcABC123}	$\underline{abcABC123}$
\uppercase{abcABC123}	ABCABC123

Table A.2. Available text fonts in LaTeX.

$\exists [] \mathcal{ABC} \infty \in \exists$
abcABC123
abcABC123
abcABC123
JABCKKK
abcABC123

Table A.3. Available math fonts in LaTeX and AMS.

Expression	Description
\arabic*	Arabic numbers (1, 2, 3,)
\alph*	Lowercase letters (a, b, c,)
\Alph*	Uppercase letters (A, B, C,)
\roman*	Lowercase Roman numerals (i, ii, iii,)
\Roman*	Uppercase Roman numerals (I, II, III,)

Table A.4. Special expressions for the label of enumerate environments.