

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ



УПУТСТВО ЗА ПРИПРЕМУ ТЕКСТА
Дипломски рад

Ментор:

Др Име Презиме, звање

Кандидат:

Петар Милојевић,
2021/0336

Београд, Новембар 2025.

Садржај

1. УВОД	1
2. ОПИС ПРОБЛЕМА И ПРЕГЛЕД ПОСТОЈЕЋИХ РЕШЕЊА	2
2.1. ОПИС ПРОБЛЕМА	2
2.2. ПРЕГЛЕД ПОСТОЈЕЋИХ РЕШЕЊА	2
2.2.1. <i>IMDb</i>	2
2.2.2. <i>RottenTomatoes</i>	3
2.2.3. <i>NBO Max</i>	4
2.3. ПРЕДЛОГ РЕШЕЊА	5
3. АНАЛИЗА И СПЕЦИФИКАЦИЈА СИСТЕМА	6
3.1. ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ СИСТЕМА	6
3.1.1. <i>Функционални захтеви за нелогованог корисника – гост</i>	6
3.1.2. <i>Функционални захтеви за логованог корисника</i>	7
3.1.3. <i>Функционални захтеви за администратора</i>	8
3.2. НЕФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ СИСТЕМА	8
3.2.1. <i>Употребљивост (интуитивност интерфејса)</i>	8
3.2.2. <i>Скалабилност</i>	9
3.2.3. <i>Безбедност података</i>	9
3.2.4. <i>Перформансе система</i>	9
4. ОПИС РАДА СИСТЕМА.....	10
4.1. Опис рада система за нелогованог корисника – гост.....	10
4.1.1. <i>Почетна страница са приказом свих филмова</i>	10
4.1.2. <i>Детаљан приказ информација о филму за нелогованог корисника – гост</i>	14
4.1.3. <i>Приказ странице глумца</i>	18
4.1.4. <i>Приказ странице режисера</i>	20
4.2. Опис рада система за логованог корисника.....	23
4.2.1. <i>Приказ почетне странице логованог корисника</i>	23
4.2.2. <i>Приказ странице корисничког профила</i>	24
4.2.3. <i>Приказ странице филма и функционалности доступне логованом кориснику</i>	26
4.3. Опис рада система за администратора.....	29
4.3.1. <i>Приказ почетне администраторске странице након пријављивања</i>	29
4.3.2. <i>Приказ захтева за регистрацијом корисника на чекању</i>	30
4.3.3. <i>Добавање новог филма и уређивање постојећег садржаја</i>	31
5. ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА	34
5.1. ТЕХНОЛОГИЈЕ	34
5.2. БАЗА ПОДАТAKA	35
5.3. ИМПЛЕМЕНТАЦИОНИ ДЕТАЉИ	36
5.3.1. <i>Структура система</i>	36
5.3.2. <i>Пријављивање корисника</i>	37
5.3.3. <i>КНН модел за предвиђање сличних и препоручених филмова</i>	38
5.3.4. <i>Операције над филмовима</i>	40
5.3.5. <i>Операције над корисницима</i>	41
5.3.6. <i>Операције над филмовима</i>	43
6. ЗАКЉУЧАК	44
ЛИТЕРАТУРА.....	45

1. УВОД

Током последњих деценија, дигитална технологија је у значајној мери променила начин на који корисници приступају филмовима и другим облицима аудиовизуелног садржаја. Савремене платформе као што је HBO Max омогућавају стреаминг филмова, док сервиси попут IMDb-а и RottenTomatoes-а корисницима пружају детаљне информације о насловима, критике, оцене и статистике. У таквом окружењу, корисници више не очекују само основне податке о филмовима, већ желе и могућност да оставе оцену, прочитају коментаре других гледалаца и добију персонализоване препоруке засноване на својим навикама гледања.

С друге стране, традиционални видео клубови, иако и даље присутни, углавном не поседују напредне дигиталне системе који би корисницима омогућили овакво искуство. Њихове апликације или постојећи софтвери често нуде само основну функционалност и не задовољавају очекивања савременог корисника. Управо овај јаз између очекивања и доступних решења представља главну мотивацију за развој нове интернет апликације која ће традиционалним видео клубовима омогућити прилагођавање савременим дигиталним стандардима.

Циљ овог дипломског рада је развој веб апликације за видео клуб, засноване на MEAN технологијском стеку (MongoDB, Express, Angular и Node.js). Апликација омогућава корисницима да прегледају понуду филмова, изнајмљују наслове, остављају оцене и коментаре и примају препоруке засноване на KNN алгоритму машинског учења. Поред тога, систем пружа аналитичке прегледе за глумце и режисере, укључујући њихова најуспешнија остварења и најчешће жанрове. За сваког корисника чува се комплетна историја изнајмљивања, што омогућава персонализацији приступ и дубљу анализу навика гледања.

Ова апликација представља покушај да се функционалности карактеристичне за велике филмске платформе приближе системима који су приступачнији и намењени мањим видео клубовима. Тако корисници добијају интерактивније и модерније окружење, док видео клубови могу ефикасније да управљају својим садржајем и пружају услуге које одговарају савременим потребама публике.

2. ОПИС ПРОБЛЕМА И ПРЕГЛЕД ПОСТОЈЕЋИХ РЕШЕЊА

Ово поглавље разматра проблеме који се јављају у савременим апликацијама за филмове и видео клубове, као и преглед постојећих решења. Сврха је идентификација ограничења и недостатака тренутних платформи, као и истакнућа добрих пракси које служе као основа за развој нове интегрисане апликације.

2.1. Опис проблема

Савремене апликације за филмове и видео садржаје, као што су HBO Max, IMDb и RottenTomatoes, пружају корисницима велики број информација и могућности, али не задовољавају све потребе видео клубова. Често недостаје интегрисани систем који би омогућио евидентију изнајмљивања, персонализоване препоруке засноване на навикама корисника, као и детаљне статистике о филмовима, глумцима и редитељима. Многи постојећи системи нуде само основне функције прегледа каталога и управљања изнајмљивањем, без могућности интеракције корисника или праћења њихове активности.

Због ових ограничења, настала је потреба за апликацијом видео клуба која обједињује евидентију изнајмљивања, персонализоване препоруке, оцене и коментаре корисника, као и аналитичке прегледе активности, све у једном интегрисаном и савременом систему.

2.2. Преглед постојећих решења

Током развоја апликације за видео клуб, спроведена је анализа постојећих платформи које пружају филмске садржаје и релевантне информације о филмовима. Циљ је био да се уоче успешна решења у дигиталној презентацији филмског материјала, као и да се идентификују ограничења у погледу функционалности, персонализације и интеракције са корисницима. За потребе овог рада издвојене су три платформе које су послужиле као референца и инспирација за развој апликације: HBO Max, IMDb и RottenTomatoes.

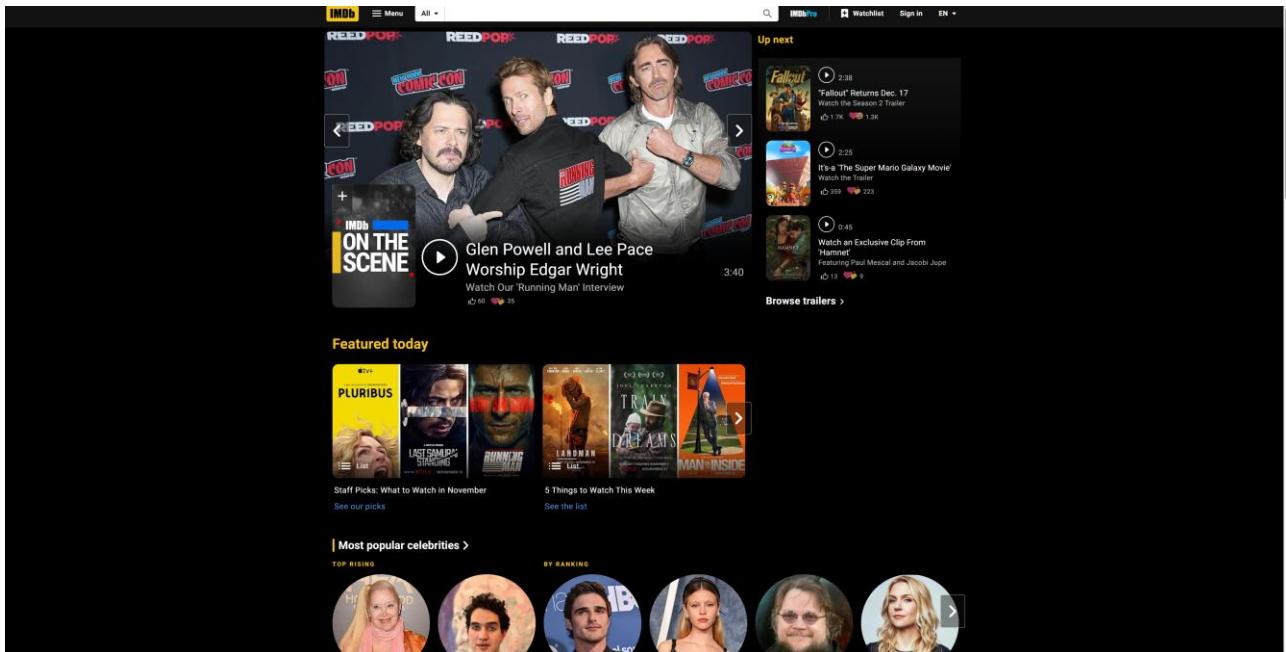
2.2.1. *IMDb*

IMDb (*Internet Movie Database*) представља једну од најпознатијих платформи за информације о филмовима, серијама, глумцима и редитељима. Корисницима пружа могућност прегледа детаљних података о филмовима, укључујући жанрове, глумце, режисере, синопсисе и датуми објаве. Такође омогућава остављање корисничких оцена и коментара, што доприноси формирању јавног мишљења о филмовима.

Платформа се издаваја по великој и свеобухватној бази података, која садржи релевантне и ажуриране информације о филмовима и филмским ствараоцима. Корисничке

оцене и коментари пружају увид у перцепцију публике, док детаљни подаци о глумцима, редитељима и продукцијским тимовима омогућавају дубљу анализу и боље разумевање филмског контекста.

Ипак, IMDb има одређена ограничења. Платформа не нуди могућност изнајмљивања или стреаминга филмова, нити чува историју активности корисника у оквиру система. Такође, персонализоване препоруке засноване на навикама гледања су ограничene или у потпуности изостају, што ограничава интерактивност и прилагођеност искуства кориснику.



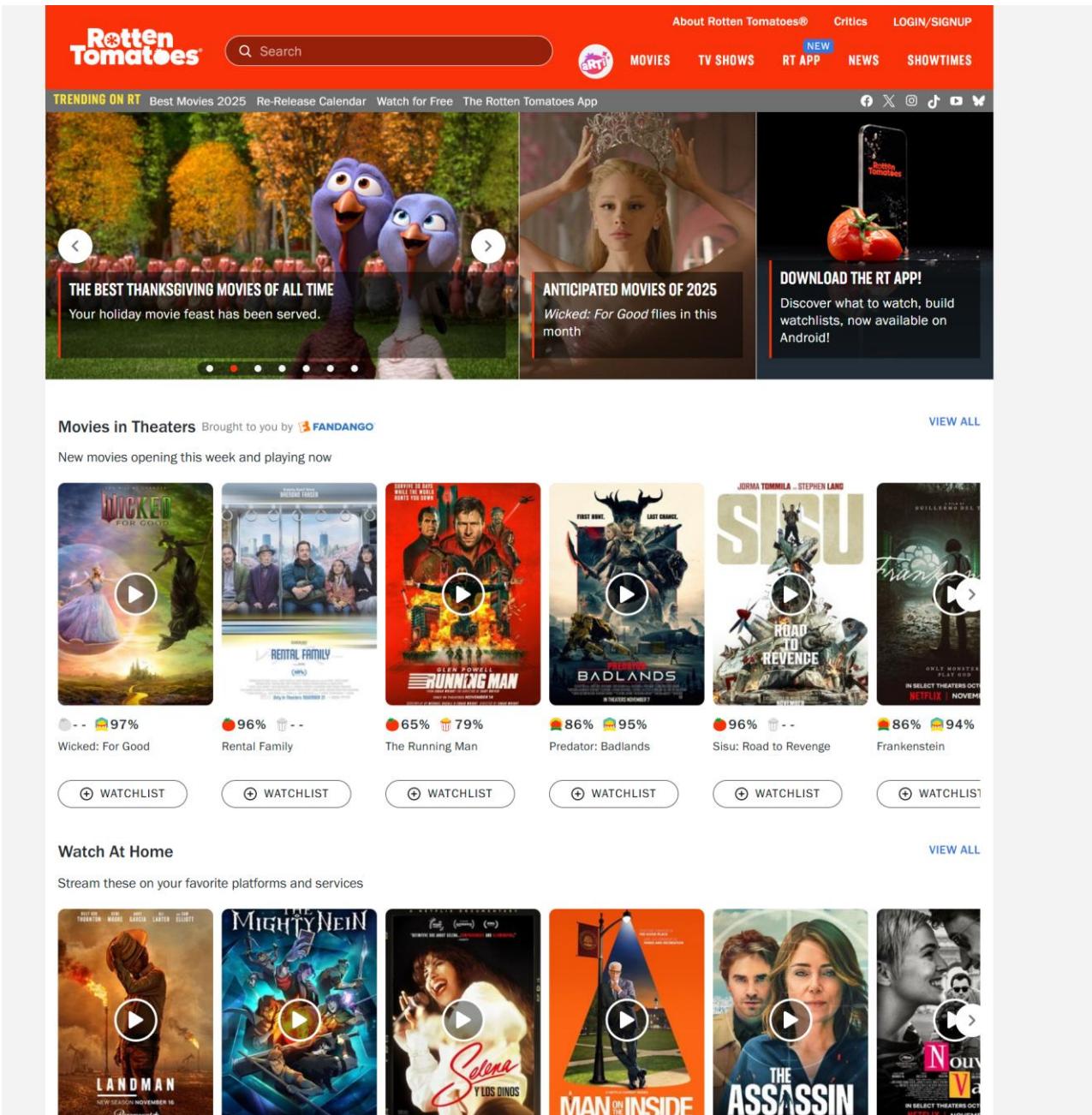
Слика 2.2.1.1. Почетна страница IMDb-а

2.2.2. RottenTomatoes

RottenTomatoes је веб платформа посвећена рецензијама филмова и серија, која агрегира критичке оцене професионалних критичара и корисника. Платформа омогућава корисницима да брзо стекну увид у квалитет филмског садржаја и донесу информисане одлуке о томе шта да гледају. Такође пружа информације о жанру, редитељу, глумцима и датумима премијера.

Једна од главних предности RottenTomatoes је јасно и концизно представљен систем рејтинга који комбинује критичке оцене и публику, што олакшава процену филмске вредности. Платформа пружа и релевантне информације о продукцијском тиму, жанровима и популарности филмова, омогућавајући корисницима брз преглед и доношење одлука.

Ипак, RottenTomatoes има и своја ограничења. Платформа не нуди могућност изнајмљивања или стреаминга филмова, нити чува персонализовану историју активности корисника. Такође, функционалности као што су персонализоване препоруке или интеграција са видео клуб системима су ограничene, што смањује могућност интерактивног и прилагођеног искуства.



Слика 2.2.2.1. Почетна страница RottenTomatoes-а

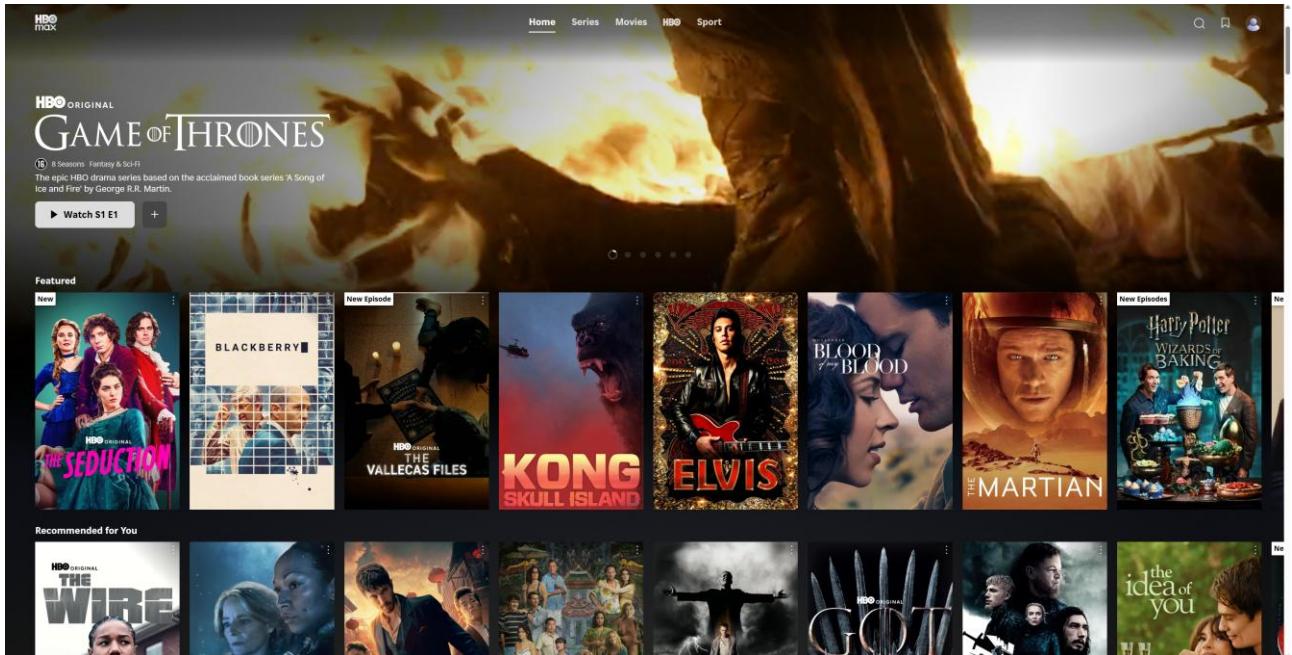
2.2.3. HBO Max

HBO Max је комерцијална стриминг платформа која корисницима омогућава приступ широком спектру филмова, серија и документарних садржаја. Платформа нуди каталог садржаја који се редовно ажурира, као и могућност креирања профила и листа за праћење омиљених наслова. HBO Max је познат по оригиналним продукцијама и лиценцираним садржајима који привлаче разноврсну публику.

Једна од највећих предности HBO Max-а је могућност стреаминга филмова и серија у високом квалитету, као и персонализоване препоруке засноване на навикама гледања.

Платформа омогућава креирање профила за различите кориснике, што побољшава корисничко искуство и омогућава лакше праћење програма.

Ипак, HBO Max има одређена ограничења. Платформа није намењена евиденцији изнајмљивања као у традиционалним видео клубовима и не пружа могућност праћења историје активности за све наслове ван стреаминга. Персонализација препорука је ограничена само на садржај доступан у оквиру платформе, без интеграције са спољним базама или аналитичким системима за детаљну статистику.



Слика 2.2.3.1. Почетна страница апликације HBO Max

2.3. Предлог решења

На основу анализе постојећих платформи уочено је да ниједна не нуди свеобухватно решење које обједињује евиденцију изнајмљивања, персонализоване препоруке, корисничке оцене и коментаре, као и детаљне статистике о филмовима, глумцима и редитељима. Због тога је развијена апликација видео клуба која интегрише ове функције у један систем. Корисници могу прегледати и изнајмљивати филмове, пратити историју активности и добијати препоруке засноване на KNN алгоритму. Систем такође омогућава интуитиван приступ статистикама и управљање садржајем путем различитих корисничких улога, чиме се обезбеђује прилагођено и функционално корисничко искуство.

3. АНАЛИЗА И СПЕЦИФИКАЦИЈА СИСТЕМА

Поглавље „Анализа и спецификација система“ усмерено је на дефинисање функционалних и нефункционалних захтева апликације видео клуба. Функционални захтеви обухватају активности гостију, регистрованих корисника и администратора, укључујући преглед и изнајмљивање филмова, остављање оцена и коментара, добијање персонализованих препорука, као и управљање садржајем и активностима корисника. Нефункционални захтеви односе се на безбедност, скалабилност, перформансе и приступачност корисничког интерфејса, обезбеђујући стабилност и поузданост апликације у различитим условима коришћења.

3.1. Функционални захтеви система

Функционални захтеви апликације описују активности које систем мора да омогући корисницима у складу са њиховим улогама. Гости могу прегледати понуду филмова и приступати основним информацијама, док регистровани корисници могу изнајмљивати филмове, остављати оцене и коментаре и добијати персонализоване препоруке. Администратори одобравају регистрације нових налога, врше измене постојећих и додају нове филмове, чиме се обезбеђује правилно функционисање апликације и интегрисано управљање системом.

3.1.1. Функционални захтеви за нелогованог корисника – гост

Улога госта представља најосновнији ниво приступа апликацији и обухвата све кориснике који систему приступају без креiranог налога или процеса аутентификације. Као нелоговани корисник, гост има ограничен, али јасно дефинисан скуп функционалности чији је циљ да му омогуће информативан и свеобухватан увид у садржај платформе, без могућности активног учешћа у интеракцији са системом у виду оцењивања, коментарисања или изнајмљивања филмова.

Госту је омогућено да прегледа комплетан каталог филмова доступних у апликацији. Он може да врши филтрирање по жанру и називу, као и да сортира резултате по различитим критеријумима, укључујући назив филма, трајање и годину настанка. На овај начин госту се обезбеђује ефикасна навигација кроз базу података, што доприноси лакшем проналажењу садржаја од интереса.

За сваки филм система доступан је и детаљан приказ информација. Гост може да види просечну оцену других корисника, све постојеће коментаре, опис и додатне информације о филму, трејлер, цену изнајмљивања, као и листу три жанровски најсличнија филма. Овај ниво информативности има за циљ да кориснику омогући што потпунији увид у релевантне карактеристике филма.

Поред филмова, гост има приступ и детаљима о свим глумцима који се појављују у бази. Сваки профил глумца садржи линкове ка друштвеним мрежама, списак освојених награда, занимљивости, кратку биографију, статистику каријере и приказ дистрибуције жанрова у којима је глумац учествовао. На исти начин, гост може да приступи и профилима

свих режисера који се појављују у повезаним филмовима, уз увид у биографске податке, професионалне информације и друге релевантне податке.

Иако његове привилегије не обухватају интеракцију са функционалностима резервисаним за логоване кориснике, попут коментарисања или изнајмљивања садржаја, функционалности доступне госту омогућавају му да стекне свеобухватан увид у рад система и понуду апликације, што представља значајан корак ка потенцијалној регистрацији и активнијем коришћењу платформе.

3.1.2. Функционални захтеви за логованог корисника

Улога логованог корисника представља виши ниво интеракције са системом и подразумева приступ проширеном скупу функционалности које нису доступне госту. Да би корисник стекао овај статус, неопходно је да у иницијалној фази креира налог путем регистрационе форме. Регистрациони захтев се затим шаље администратору, који врши проверу и одобрава креирање новог налога. Тек након одобрења корисник може да приступи апликацији уношењем исправног корисничког имена и лозинке.

Након успешног логовања корисник долази на почетну страницу апликације, где му је доступан комплетан каталог филмова са функционалношћу филтрирања и сортирања идентичном оној која је доступна и улози госта. Поред тога, логованом кориснику се приказује и динамички генерисана листа персонализованих препорука која садржи три филма одабрана на основу историје његових претходних изнајмљивања. У случају да корисник још увек није извршио ниједно изнајмљивање, систем приказује информативну поруку којом се кориснику сугерише да мора да изврши најмање једно изнајмљивање како би препоруке могле бити формиране.

Приликом прегледа детаља о појединачном филму логовани корисник има приступ свим информацијама доступним госту, али и додатним функционалностима које омогућавају активнију интеракцију са системом. Корисник може да дода или уклони филм са своје листе фаворита, да остави неограничен број коментара, као и да додели оцену филму, при чему је системски ограничен на једну оцену по филму. Такође, кориснику је омогућено да у оквиру интерфејса види коју је оцену претходно доделио том садржају. Поред ових опција, логовани корисник може да изнајми филм за изабрани временски период, под условом да постоје доступне копије у оквиру система.

Као и гост, логовани корисник има приступ свим детаљима о глумцима и режисерима, укључујући биографске податке, статистике каријере, листе награда, занимљивости и друге релевантне информације. Уз ове могућности, логовани корисник располаже и посебном страницом свог корисничког профила, која представља централно место за преглед персонализованих података. На овој страници корисник може да прегледа комплетну историју својих изнајмљивања, детаљну статистику активности на платформи и листу свих обележених фаворита.

Скуп наведених функционалности јасно разликује улогу логованог корисника од улоге госта, пружајући му проширене могућности интеракције, персонализације и приступа садржајима који доприносе потпунијем и интегрисанијем корисничком искуству у оквиру апликације.

3.1.3. Функционални захтеви за администратора

Улога администратора представља највиши ниво овлашћења у оквиру система и обухвата управљање кључним компонентама апликације, као и надзор над корисничким активностима. Да би приступио администраторском интерфејсу, администратор се мора улоговати путем посебне странице намењене искључиво администраторима, уносећи валидно корисничко име и лозинку. Тек након успешне аутентификације омогућен му је приступ функционалностима предвиђеним за ову улогу.

На почетној страници административног интерфејса администратору се приказује свеобухватна системска статистика, која обухвата укупан број регистрованих корисника, број доступних филмова, број тренутно активних изнајмљивања, као и број нових корисничких налога који чекају одобрење за приступ апликацији. Ови подаци омогућавају администратору да у реалном времену прати стање система и доноси одговарајуће управљачке одлуке.

Поред надзора, администратор има и оперативну контролу над корисничким налозима. Кроз посебну страницу намењену за управљање регистрационим захтевима, администратор може прегледати све поднете захтеве за отварање новог корисничког налога и, у складу са проценом, донети одлуку о њиховом прихватању или одбијању. На овај начин се обезбеђује контролисан приступ систему и одржавање интегритета корисничке базе.

У области управљања филмовима администратор располаже потпуном контролом над каталогским садржајем. Овлашћен је да дода нови филм у систем, као и да измени или обрише постојећи филм, чиме директно утиче на квалитет и ажураност понуде доступне корисницима. Ове операције омогућавају ефикасно одржавање филмске базе и прилагођавање садржаја потребама апликације и њених корисника.

Наведени функционални захтеви јасно дефинишу одговорности и могућности администратора, чија улога има кључни значај за правилно функционисање и одржавање система, као и за осигурање квалитетног корисничког искуства за све категорије корисника.

3.2. Нефункционални захтеви система

Поред функционалних карактеристика, кључан аспект сваког софтверског система представља испуњавање нефункционалних захтева, који дефинишу квалитет система, његову употребљивост, поузданост и ефикасност. У наставку су приказани дефинисани нефункционални захтеви, као и анализа начина на који су они реализовани у оквиру развијене апликације.

3.2.1. Употребљивост (интуитивност интерфејса)

Употребљивост се односи на лакоћу којом корисник може да разуме, научи и користи систем без потребе за додатним упутством или обуком. У оквиру реализоване апликације употребљивост је постигнута применом једноставног, прегледног и логички организованог интерфејса. Све функционалности су јасно обележене, док је изглед интерфејса минималистички и усмерен на вођење корисника кроз ток рада. Интеракција са системом интуитивна је и природна, што омогућава кориснику да се брзо прилагоди без потребе за додатним техничким објашњењима.

3.2.2. Скалабилност

Скалабилност система односи се на способност апликације да задржи стабилан рад и прихватљиве перформансе и у условима повећаног обима података или већег броја корисничких операција.

Развијена апликација испуњава овај захтев захваљујући modularној архитектури и употреби структура података које омогућавају лаку надоградњу функционалности. Дизајн система предвиђа логичку раздвојеност компоненти, што омогућава једноставно проширење функционалности без нарушувања постојећег кода. Током тестова са већим обимом података нису уочене деградације у перформансама, што указује да систем може бити додатно проширен без значајних измена у архитектури.

3.2.3. Безбедност података

Безбедност података подразумева заштиту система од некоректног уноса, неконзистентних стања и потенцијалних злоупотреба које би могле угрозити интегритет или доступност информација.

У оквиру апликације овај захтев је испуњен применом више слојева провере и контроле уноса. Сваки улазни параметар пролази кроз валидацију, чиме се спречавају некоректне или неочекиване вредности које могу довести до грешака у раду. Додатно, апликација садржи механизме за обраду изузетака, који омогућавају контролисано руковање грешкама и приказ јасних, кориснику разумљивих порука. На овај начин обезбеђена је заштита интегритета података и стабилност система у различитим сценаријима употребе.

3.2.4. Перформансе система

Перформансе система односе се на брзину извршавања, оптималну употребу ресурса и способност да обрада података буде изведена без непотребног кашњења. У развијеној апликацији овај захтев је испуњен оптимизацијом алгоритама и структуре података које омогућавају ефикасно руковање већим сетовима података. Избегнута су сувишна пролазна стања и непотребне комплексне операције, што омогућава брзо реаговање система на корисничке захтеве. Током тестирања није уочено значајно повећање времена извршавања ни у ситуацијама са већим оптерећењем, што указује на стабилне и поуздане перформансе.

4. ОПИС РАДА СИСТЕМА

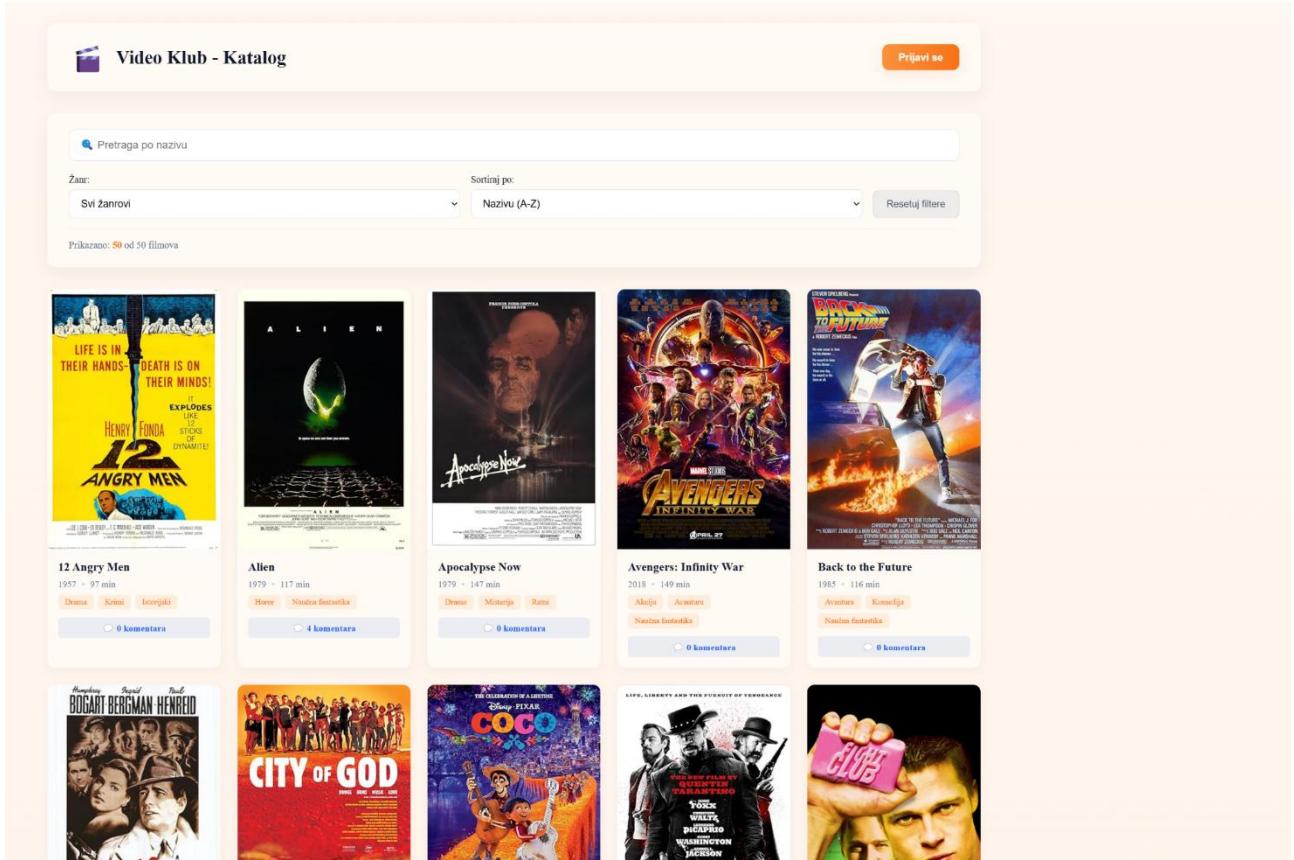
Поглавље „Опис рада система“ посвећено је анализи начина на који апликација видео клуба функционише из перспективе крајњег корисника. У њему се разматрају кључне интеракције које корисници остварују са системом, укључујући претрагу и преглед понуде филмова, приступ детаљним информацијама о филмовима, глумцима и режисерима, као и коришћење функционалности за изнајмљивање, оцењивање, коментарисање и управљање личним профилом. Поглавље такође наглашава како су различите корисничке улоге, гост, регистровани корисник и администратор, интегрисане у систем са циљем да се обезбеди ефикасно, интуитивно и доследно корисничко искуство при свакој интеракцији са апликацијом.

4.1. Опис рада система за нелогованог корисника – гост

Поглавље „Опис рада система за нелогованог корисника – гост“ представља преглед начина на који апликација функционише са корисницима који приступају систему без претходне регистрације. Гост може прегледати комплетан каталог филмова, филтрирати их по жанру и називу, као и сортирати по називу, трајању или години настанка. Приликом прегледа детаља филма, систем пружа информације о просечној оцени, коментарима, трејлеру, цени изнајмљивања и три најсличнија филма. Поред тога, гост може приступити посебним страницама глумаца и режисера са биографијама, статистикама каријере, наградама, занимљивостима и расподелом жанрова. На овај начин апликација омогућава свеобухватан увид у садржај уз ограничene интерактивне могућности у односу на регистроване кориснике.

4.1.1. Почетна страница са приказом свих филмова

Почетна страница апликације, намењена кориснику који приступа систему без претходне регистрације, представља полазну тачку за преглед целокупног каталога филмова. На приказу датом на слици 4.1.1.1, гост има увид у све филмове који се налазе у бази података, при чему су они подразумевано сортирани по називу у растућем редоследу. Сваки филм прате основне информације и постер, што омогућава брзу оријентацију у понуђеном садржају и једноставно сналажење у оквиру каталога.



Слика 4.1.1.1. Почетна страница корисника гост

Систем омогућава и примену филтера по жанру, чиме корисник може да ограничи приказ само на филмове који припадају одређеној категорији. Пуна листа жанрова доступних за филтрирање приказана је на слици 4.1.1.2. Избором одређеног жанра апликација аутоматски прилагођава приказ резултата, чиме се омогућава циљано претраживање и ефикасније кретање кроз каталог.

 Video Klub - Katalog

Prijava se

Pretraga po nazivu

Žanr:

Svi žanrovi

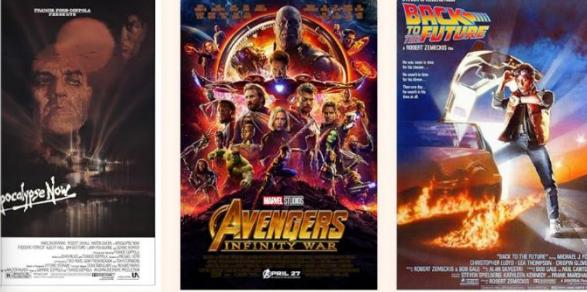
Svi žanrovi

- Akcija
- Animirani
- Avantura
- Biografiski
- Drama
- Fantazija
- Horor
- Istorijski
- Komedija
- Krimi
- Misterija
- Muzički
- Naučna fantastika
- Porodični
- Ratni
- Romantska
- Triler
- Vestern

Sortiraj po:

Nazivu (A-Z)

Resetuj filtre





Слика 4.1.1.2. Приказ свих жанрова који могу да се користе за филтрирање филмова

Поред филтрирања, кориснику је доступна и функционалност сортирања, која омогућава распоређивање филмова по више различитих критеријума, као што су назив, година настанка или трајање. На слици 4.1.1.3 дата је падајућа листа критеријума за сортирање. На овај начин корисник може брзо да адаптира приказ садржаја у складу са сопственим потребама, што доприноси већем нивоу прегледности и лакшем проналажењу садржаја од интереса.

 Pretraga po nazivu

Žanr:

Svi žanrovi

Sortiraj po:

Nazivu (A-Z)

Nazivu (Z-A)

Godini (nova → stara)

Godini (stara → nova)

Trajanju

Resetuj filtere

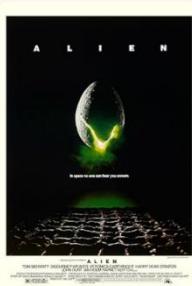
Prikazano: 50 od 50 filmova

**12 Angry Men**

1957 • 97 min

Drama Krimi Istoriski

0 komentara

**Alien**

1979 • 117 min

Horor Naučna fantastika

4 komentara

**Apocalypse Now**

1979 • 147 min

Drama Mistrija Ratni

0 komentara

**Avengers: Infinity War**

2018 • 149 min

Akcijski Aventura

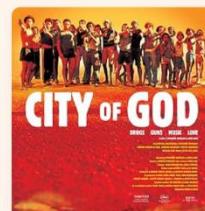
0 komentara

**Back to the Future**

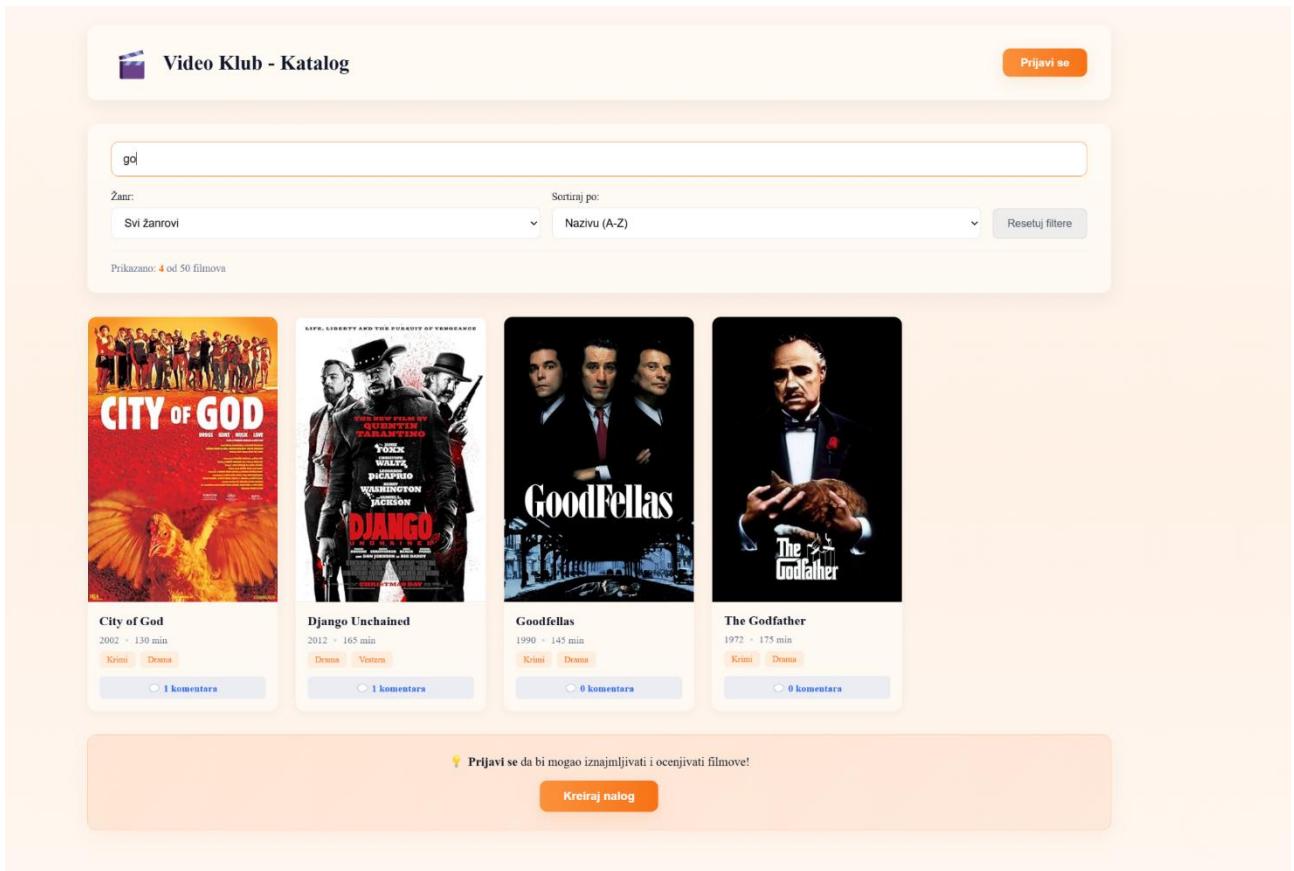
1985 • 116 min

Aventura Komedija

0 komentara

**CITY OF GOD****Слика 4.1.1.3. Приказ свих опција по којима могу да се користе за сортирају фильмови**

Систем подржава и филтрирање по називу, при чему корисник може да унесе цео или делимичан назив филма у поље за претрагу. Пример оваквог филтрирања приказан је на слици 4.1.1.4, где систем приказује само филмове чији назив садржи унети текст. Ова функција је нарочито корисна у ситуацијама када корисник већ има одређени филм на уму или жели да издвоји филмове са сличним називима.



Слика 4.1.1.4. Приказ филтрирања филмова по називу

Комбиновањем могућности прегледа комплетног каталога, филтрирања по жанру и називу, као и сортирања садржаја према различитим параметрима, апликација обезбеђује јасно и интуитивно корисничко окружење за све који систем користе као гости. Оваква организација интерфејса омогућава брз приступ информацијама и представља основу за даље истраживање садржаја без потребе за регистрацијом или додатним корацима.

4.1.2. Детаљан приказ информација о филму за нелогованог корисника – гост

Страница са детаљима о филму представља једно од најзначајнијих места у оквиру апликације, јер омогућава госту да се на јасан и структуриран начин упозна са свим релевантним подацима о изабраном наслову. На самом врху странице приказане су основне информације које укључују назив филма, годину настанка, трајање, жанровску класификацију и повезане ауторе, односно режисера и глумце. Поред тога, гост може да види и просечну оцену филма, као и број корисничких оцена које су до тог тренутка забележене. Овако организован приказ омогућава кориснику да већ на први поглед стекне јасан утисак о популарности и карактеристикама филма. Наведени елементи илустровани су на слици 4.1.2.1, која приказује уводни сегмент странице.

The screenshot shows a movie detail page for the film 'Alien'. At the top left is a small orange button labeled '← Nazad na katalog'. Below it is a thumbnail image of the movie poster, which features a green alien head with glowing yellow eyes against a dark background. To the right of the poster, the title 'Alien' is displayed in large, bold, black letters. Underneath the title are two small icons: a blue square with a white film strip and a blue circle with a white play button. To the right of these is the year '1979' and a clock icon followed by '117 min'. Below this information is a rating bar showing '4.7' with three yellow stars and the text '(3 ocena)'. Next to it is a blue circle with a white play button and the text '4 komentara'. Further down are sections for 'Žanrovi:' (Horror, Naučna fantastika), 'Režiser:' (Ridley Scott), and 'Glumci:' (Sigourney Weaver, Tom Skerritt, John Hurt). At the bottom of the main content area are two buttons: 'Dodaj u Favorite' with a heart icon and 'Prijavite se da dodat filmove u favorite' with a film icon.

Alien

1979 • 117 min

4.7 (3 ocena) • 4 komentara

Žanrovi:

Horror Naučna fantastika

Režiser:

Ridley Scott

Glumci:

Sigourney Weaver Tom Skerritt John Hurt

Dodaj u Favorite

Prijavite se da dodat filmove u favorite

★ Ocene

Prosečna ocena: Ulkipro ocena:

4.67 ★ 3

Prijavite se da ocenite film

Слика 4.1.2.1. Детаљи филма и просечна оцена

У наставку се налази део који обухвата корисничке коментаре и податке о доступности филма за изнајмљивање. Сви коментари се приказују хронолошки и садрже текстуалне утиске корисника, што нерегистрованом кориснику пружа увид у субјективне оцене и утиске других гледалаца. Поред одељка са коментарима приказана је и тренутна доступност филма: укупан број примерака у систему, број примерака који су слободни, као и цена изнајмљивања. Иако гости имају увид у све ове податке, функционалности попут изнајмљивања, оцењивања или остављања коментара нису им омогућене и у интерфејсу су приказане у неактивној форми. Овај обједињени сегмент представљен је на слици 4.1.2.2.

Komentari

[Prijavi se da ostaviš komentar](#)

petar Odlican film! 17.11.2025 01:54
petar Jos bolji kada se drugi put pogleda !!! 17.11.2025 01:54
ana Niye lose. 17.11.2025 01:55
marko Solidno. 17.11.2025 01:56

Dostupnost i cena

Ukupno primeraka: 4

Dostupno za iznajmljivanje: 4

Cena iznajmljivanja (1 dan): **120 RSD**

Film je dostupan

Iznajmi Film

[Prijavi se da iznajmisi film](#)

Слика 4.1.2.2. Коментари, доступност и цена

Додатне информације о филму налазе се у засебном делу странице и садрже податке који дају шири контекст о настанку филма и његовој продукцији. Ови подаци обухватају информације о продукцијској кући, буџету, оствареној заради на биоскопским благајнама, језицима на којима је филм снимљен и доступним титловима. Испод овог дела смештен је опис филма који пружа кратак преглед радње и служи као увод у наративни и тематски оквир филма. Значајан део странице чини и интегрисани видео-плејер који омогућава репродукцију званичног трејлера. На тај начин корисник може да стекне непосреднији утисак о визуелном и тематском стилу филма. Приказ овог сегмента дат је на слици 4.1.2.3.

Dodatne informacije

 PRODUKCIJA:
20th Century Fox

 BUDŽET:
11 miliona \$

 BOX OFFICE:
106.3 miliona \$

 JEZIK:
English

 TITLOVI:
Serbian, English

Opis filma

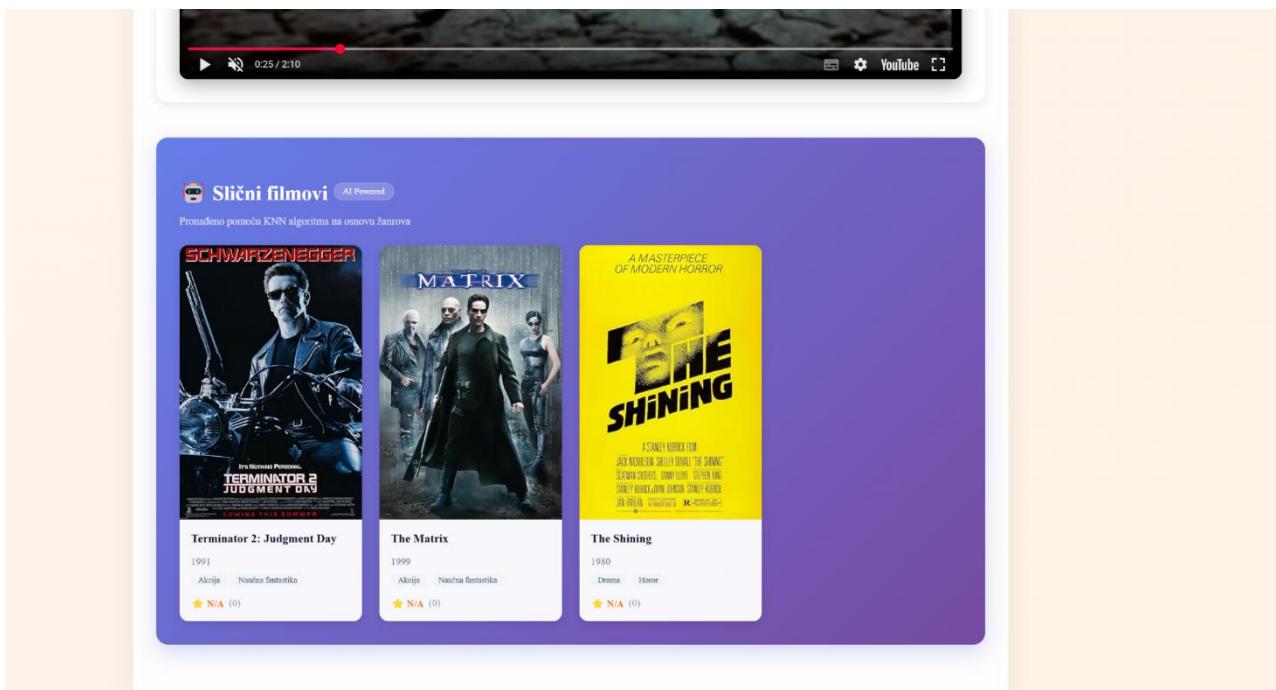
Posada komercijalne svemirske tegljačke brode nađe na smrtonosnu formu života nakon što istražuju nepoznat signal na dalekoj planeti.

Trailer



Слика 4.1.2.3. Додатне информације, опис филма и трејлер

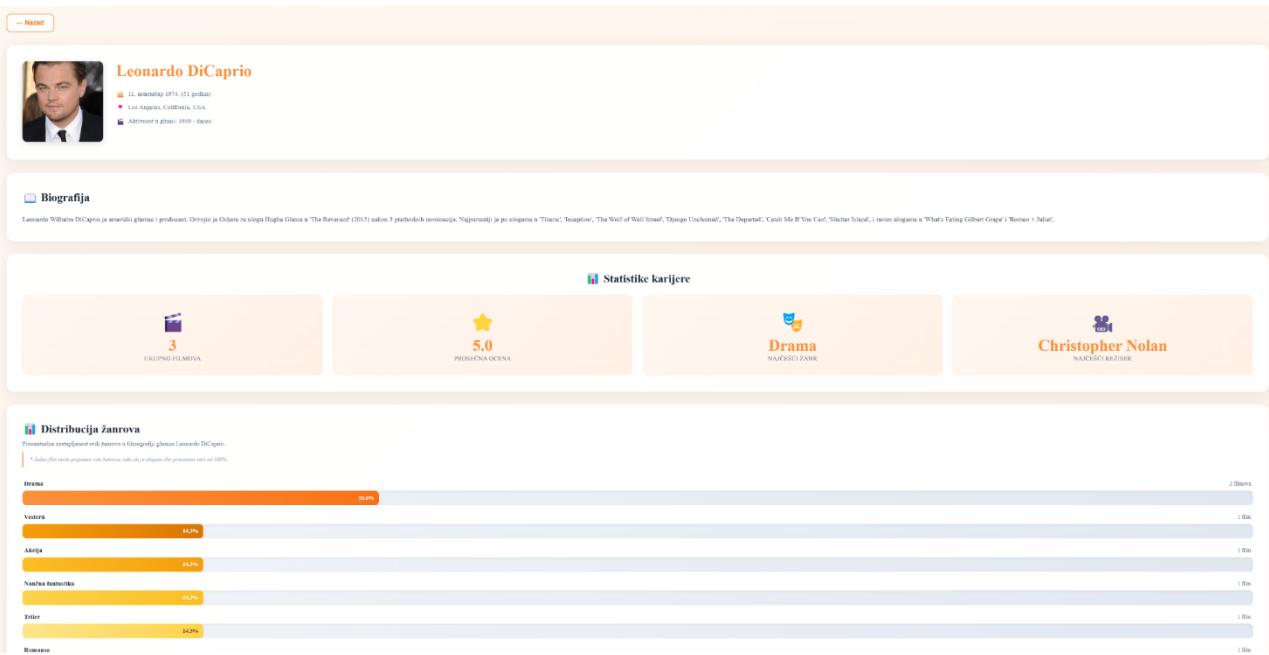
На крају странице налази се одељак са филмовима који су жанровски најсличнији изабраном наслову. Систем идентификује три најсличнија филма применом KNN алгоритма који пореди жанровске карактеристике свих филмова у бази. Ова функционалност омогућава госту да, без додатног претраживања, открије наслове који би могли да буду у складу са његовим интересовањима. Овај одељак визуелно је представљен на слици 4.1.2.4.



Целокупан приказ детаља о филму осмишљен је тако да нерегистрованом кориснику пружи потпун и функционално јасан преглед свих података релевантних за доношење одлуке о гледању или изнајмљивању филма. Истовремено, ограничења у погледу интеракције – као што су немогућност оцењивања, коментарисања, додавања у фаворите и изнајмљивања – представљају природан механизам који подстиче корисника да креира налог како би добио приступ пуном спектру могућности које систем нуди.

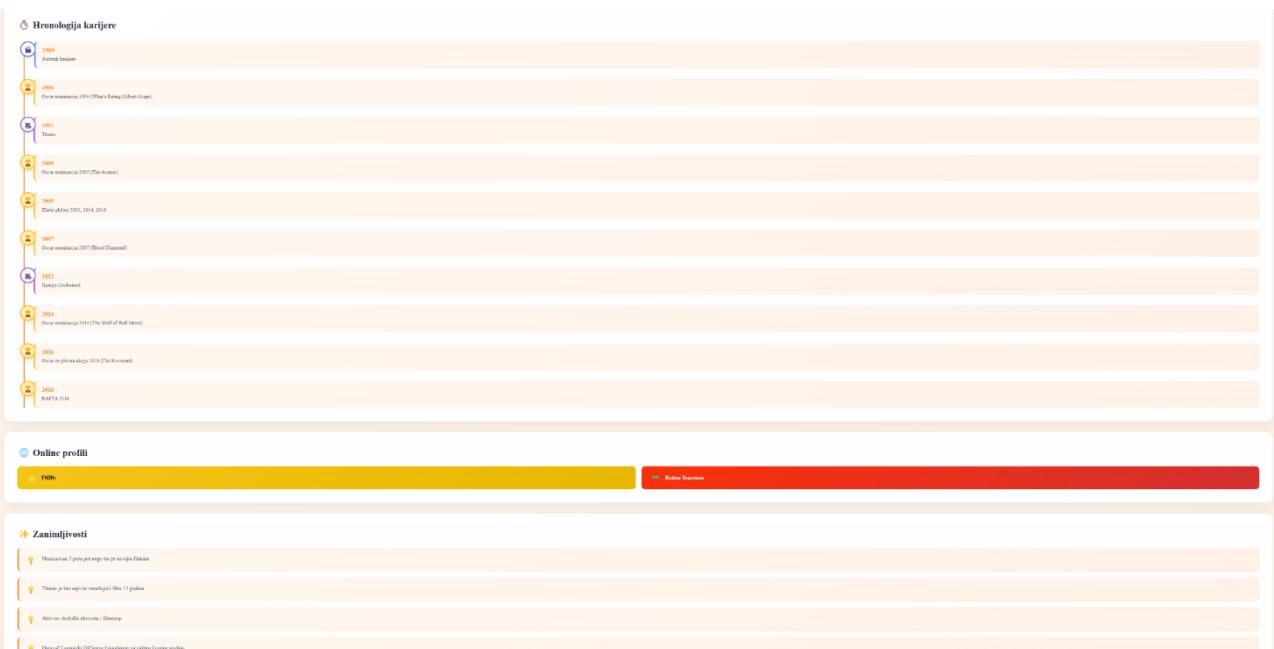
4.1.3. Приказ странице глумца

Страница посвећена појединачном глумцу осмишљена је тако да кориснику пружи јасан, структуриран и информативан увид у биографију, филмографију и професионални развој изабране личности. У горњем делу странице приказују се основни биографски подаци, као што су фотографија глумца, датум рођења, место порекла и период активног деловања. Одмах испод тога налази се биографски текст који сажето описује кључне моменте из његове каријере и објашњава шире оквире његовог професионалног ангажмана. Истовремено се приказује и скуп статистичких показатеља који обухватају укупан број филмова у којима је учествовао, просечну оцену његових остварења, жанр у којем се најчешће појављивао, као и режисера са којим је највише сарађивао. Ови подаци, заједно са визуелним приказом дистрибуције жанрова, дају свеобухватан увид у структуру и профил глумчеве филмографије. Наведени сегменти представљени су на слици 4.1.3.1.



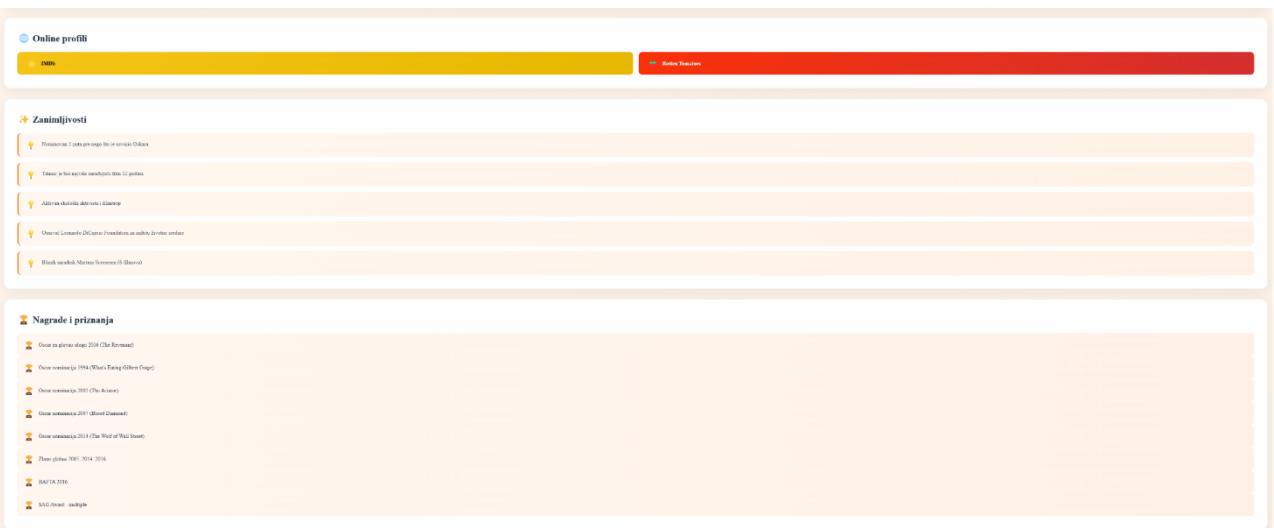
Слика 4.1.3.1. Биографија глумца, статистички показатељи и жанровска дистрибуција

Средишњи део странице посвећен је хронолошком приказу развоја каријере. Ова секција је реализована као временска линија која бележи најзначајније догађаје, од раних улога и првих успеха, преко периода у којима је глумац био најактивнији и најпризнатији, па све до награда, номинација и других професионалних домета. Овако организована структура омогућава кориснику да на прегледан и логички повезан начин сагледа континуитет и динамику професионалног развоја. Уз хронологију су приказани и линкови ка релевантним онлајн изворима, попут IMDb-a и Rotten Tomatoes-a, који служе као додатни извори података и омогућавају бржи приступ проширеним информацијама. Овом делу странице придружене је и секција „Занимљивости“, у којој су наведене мање формалне информације, често анегdotског карактера, које доприносе бољем разумевању личности глумца и ширег контекста његовог рада. Сви наведени елементи приказани су на слици 4.1.3.2.



Слика 4.1.3.2. Хронологија каријере, линкови ка онлајн профилима и занимљивости

У завршном делу странице налази се систематизован приказ награда и признања које је глумац освојио током своје каријере. Свака награда наведена је уз годину добијања или номинације, као и уз додатне податке који омогућавају контекстуално разумевање њеног значаја. Листа је организована тако да кориснику омогући једноставан увид у домете глумца у оквиру филмске индустрије, при чему су посебно истакнута најпредстижнија светска признања, као што су Оскари, Златни глобуси, BAFTA награде и награде глумачких удружења. Овај сегмент представљен је на слици 4.1.3.3.



Слика 4.1.3.3. Награде и признања

4.1.4. Приказ странице режисера

Страница посвећена режисеру садржи преглед биографских података, статистичких показатеља и професионалних достигнућа, организованих тако да кориснику омогуће јасан и

свеобухватан увид у његов рад. На почетку странице приказани су основни подаци о режисеру, укључујући фотографију, место порекла и период активности у филмској индустрији. У наставку је наведена и биографија, која доноси краћи опис стваралачког опуса и главних тематских оквира у којима се режисер креће. Ови елементи приказани су на слици 4.1.4.1, заједно са статистичким показатељима који се односе на укупан број режираних филмова, просечну оцену његових остварења, жанр који је најзаступљенији у филмографији и филм који је оцењен као најуспешнији. На истој слици налази се и графички приказ дистрибуције жанрова, који омогућава визуелни увид у тематску разноврсност режисеровог опуса.



Christopher Nolan

Mesto:
London, Engleska

Aktivnost:
1998 - Present

Biografija

Britanski filmski reditelj, scenarist i producent познат по својим cerebralno zahtevnim i vizuelno spektakularним филмовима. Нјегове приče често истражују теме као што су време, memorija, идентитет и људска перцепција.

Statistike karijere



3

РЕЖИРАНИХ ФИЛОВА



5.0

ПРОСЕЧНА ОЦЕНА



Drama

НАЈЧЕШЋИ ЖАНР



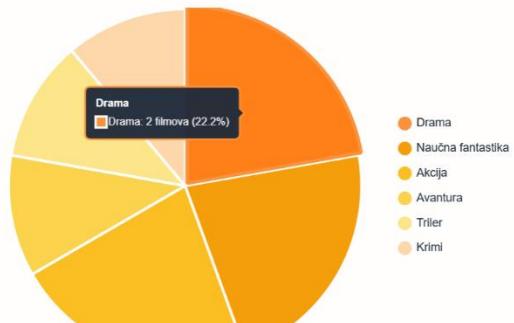
Inception

НАЈУСПЕШНИЈИ ФИЛМ

Distribucija žanrova

Procentualna zastupljenost свих жанрова у филмографији режисера Christopher Nolan.

* Jedan film može pripadati više жанрова, tako da je ukupan zbir procenata veći od 100%.



Слика 4.1.4.1. Основни подаци, биографија и статистички приказ филмографије режисера

Други део странице приказан је на слици 4.1.4.2 и садржи хронолошки преглед најзначајнијих тачака у каријери режисера. Хронологија обухвата најпознатије пројекте, номинације и награде остварене током различитих фаза његовог професионалног развоја. Испод хронолошког приказа налазе се линкови ка релевантним онлајн профилима, попут IMDb и Rotten Tomatoes, који омогућавају приступ додатним изворима информација. Посебан сегмент странице чине занимљивости, у којима су издвојене мање познате чињенице о режисеру. На самом дну налази се преглед најважнијих награда и признања, што кориснику пружа заокружен увид у домете режисеровог рада.

🕒 Hronologija karijere

- 1998** Početak režiserske karijere
- 2008** The Dark Knight (⭐ 5.0)
- 2014** Interstellar (⭐ 0.0)
- 2018** BAFTA za najbolju režiju - Dunkirk (2018)
- 2024** Oscar za najbolju režiju - Oppenheimer (2024)
- 2024** Golden Globe za najbolju režiju - Oppenheimer (2024)

🌐 Online profili

IMDb
Rotten Tomatoes

⭐ Zanimljivosti

- Retko koristi CGI, preferira praktične ефекте
- Njegovi филмови су зарадили преко 6 милијарди долара широм света
- Snima искључиво на филм, а не digitalно
- Često сарађује са композитором Hans Zimmerom
- Ne користи pametni телефон нити email
- Inception је био пројекат који је развијао 10 година
- The Dark Knight трилогија редфинисала је superherojsке филмове
- Interstellar је консултovan sa физичарем Kipom Thorneom

🏆 Nagrade i priznanja

Oscar za najbolju režiju - Oppenheimer (2024)
Golden Globe za najbolju režiju - Oppenheimer (2024)
BAFTA za najbolju režiju - Dunkirk (2018)

Numerous Critics' Choice Awards

Слика 4.1.4.2. Хронологија каријере, онлајн профили, занимљивости и преглед награда режисера

Овако организована структура странице омогућава да се на једном месту прикажу све релевантне информације о режисеру, од биографских података и статистике до награда и значајних професионалних остварења. На тај начин корисник добија прегледан и садржајно богат приказ који доприноси разумевању улоге и значаја режисера у филмској индустрији.

4.2. Опис рада система за логованог корисника

Поглавље „Опис рада система за логованог корисника“ представља преглед функционалности које су доступне корисницима након успешно обављене регистрације и пријављивања у систем. За разлику од госта, логовани корисник има приступ персонализованим препорукама базираним на историји изнајмљивања, могућности оцењивања и коментарисања филмова, управљању листом фаворита, као и самом процесу изнајмљивања филмова. Поред тога, кориснику је омогућена и посебна страница профила на којој може пратити своју историју изнајмљивања и статистике активности. На овај начин систем пружа богатије, интерактивније и у потпуности персонализовано корисничко искуство у односу на нелогованог корисника.

4.2.1. Приказ почетне странице логованог корисника

Почетна страница логованог корисника представља централно место за приступ свим функционалностима апликације које су доступне након успешног пријављивања. Као и у случају госта, у доњем делу странице налази се каталог свих филмова, чија је структура у потпуности идентична интерфејсу намењеном нерегистрованим корисницима. Логовани корисник може да филтрира филмове по жанру и називу, као и да их сортира према различитим критеријумима, што обухвата азбучни редослед, трајање и годину настанка. На тај начин задржана је јединствена логика претраге унутар система, што омогућава лаку навигацију и брзо проналажење садржаја.

У горњем делу странице приказују се информације које су доступне искључиво логованом кориснику. Пре свега, систем издава његова активна изнајмљивања, односно све филмове који су тренутно у периоду изнајмљивања, уз приказ датума завршетка сваког појединачног изнајмљивања. Осим тога, кориснику су приказана и сва планирана изнајмљивања, то јест они филмови чије изнајмљивање почиње у будућем термину. На сваком елементу налази се и визуелни индикатор времена које је преостало до почетка или краја изнајмљивања, што кориснику омогућава лако праћење сопствених обавеза у вези са изнајмљивањем филмова.

Додатно, у горњем десном углу странице кориснику је омогућено да једним кликом приступи посебној страници свог профила, где се налази преглед комплетне историје изнајмљивања, статистике и других података о активности у оквиру система. Ова функционалност представља значајан елемент персонализације, омогућавајући кориснику јасан и структуриран увид у све претходне интеракције са апликацијом.

Посебно место на почетној страници заузима сегмент са препорукама филмова који је реализован применом KNN алгоритма. На основу свих филмова које је корисник претходно изнајмио и успешно вратио, систем идентификује три филма која су жанровски и садржајно најсличнија његовим ранијим изборима. Уколико корисник још увек нема историју изнајмљивања, на овом месту се приказује обавештење да препоруке постају доступне након првог завршеног изнајмљивања. Пример оваквог приказа представљен је на Слици 4.2.1.1,

где су приказани препоручени филмови, као и сегменти са активним и планираним изнајмљивањима.

The screenshot shows a user profile interface for a movie catalog. At the top, there's a header with the logo 'Video Klub - Katalog', a placeholder for a profile picture ('Dobrodošao, Petar!'), and buttons for 'Profil' and 'Odjavi se'. Below the header, there are two sections: 'Vaše aktivne rezervacije' (Active reservations) and 'Planirane rezervacije' (Planned reservations). Under 'Active reservations', there are cards for 'City of God' (Release: 20.11.2025, Status: Preostalo 1 dan) and 'Interstellar' (Release: 21.11.2025, Status: Preostalo 2 dana). Under 'Planned reservations', there is a card for 'Fight Club' (Release: 22.11.2025, Status: Počinje za 5 dana). The main content area features a section titled 'Preporučeno za vas' (Recommended for you) with the subtext 'AI POWERED'. It says 'Na osnovu vaših prethodnih iznajmljivanja, KNN algoritam je pronašao slične filmove koje još niste gledali'. Below this, three movie posters are displayed: 'Leon: The Professional' (1994, Action, Crime), 'The Dark Knight' (2008, Action, Crime), and 'GoodFellas' (1990, Crime, Drama).

Слика 4.2.1.1. Почетна страница логованог корисника са приказом активних и планираних изнајмљивања и персонализованих препорука

Почетна страница логованог корисника тако представља функционално и визуелно заокружену целину која комбинује могућности претраге и прегледа филмова са персонализованим садржајем и јасним приказом активности, чиме се обезбеђује ефикасно и прилагођено корисничко искуство.

4.2.2. Приказ странице корисничког профила

Страница корисничког профила представља централно место на којем логовани корисник добија све релевантне информације о свом налогу и историјату коришћења система. У горњем делу странице приказани су основни подаци о кориснику, укључујући име, корисничко име, имејл адресу, контакт телефон и адресу становља. Одмах испод ових информација кориснику се представља сажета статистика активности, у којој су приказани

укупан број свих изнајмљивања, број тренутно активних изнајмљивања, број завршених изнајмљивања, као и укупна финансијска средства утрошена у оквиру апликације.

Један од важних сегмената ове странице јесте и секција „Моји фаворити“, у којој корисник може да види све филмове које је претходно означио као омиљене. Сваки филм у овој листи приказан је са својом постером, основним метаподацима и жанровима, а кориснику је омогућено да са странице профила директно пређе на детаљан приказ сваког појединачног назива.

Најобимнији део странице чини листа изнајмљивања, у којој су приказана сва корисникова активна, завршена и планирана изнајмљивања. Систем визуелно разликује стања изнајмљивања на основу употребе обојених граничника: планирана изнајмљивања приказана су без ивица, активна имају плави граничник, док су завршена обележена зеленим. На овај начин кориснику се омогућава јасно и интуитивно управљање сопственим резервацијама. Поред тога, корисник може да откаже свако предстојеће изнајмљивање, али само уколико до његовог почетка има више од једног дана; у последњем дану пред отпочињање изнајмљивања опција отказивања није доступна, што обезбеђује јасна и стабилна правила функционисања система.

Комплетан изглед странице корисничког профила приказан је на слици 4.2.2.1, која илуструје све описане компоненте, укључујући личне информације, статистику изнајмљивања, листу фаворита и историју свих реализованих, активних и планираних изнајмљивања.

The screenshot displays a user profile page for 'Petar Petrović' (@petar). At the top, there's a profile picture, contact information (email petar@videokub.com, phone 0601234567, address Kralja Petra 15, Beograd), and a summary of activity: 6 movies rented, 2 movies active, 3 movies returned, and a total expenditure of 3450 RSD.

Moji Favoriti (My Favorites) section shows two movies:

- Interstellar**: A movie from 2014, rated 0.0, in the Science Fiction / Drama genre.
- City of God**: A movie from 2002, rated 0.0, in the Crime / Drama genre.

Istorijska iznajmljivanja (Viewing History) section lists previous rentals:

- Fight Club**: Rented on 22.11.2025, due back on 27.11.2025. Status: Planirano (Planned).
- City of God**: Rented on 17.11.2025, due back on 20.11.2025. Status: Aktivno (Active).
- Interstellar**: Rented on 16.11.2025, due back on 23.11.2025. Status: Aktivno (Active).
- Inception**: Rented on 13.11.2025, due back on 16.11.2025. Status: Vraćeno (Returned).
- Joker**: Rented on 10.11.2025, due back on 11.11.2025. Status: Vraćeno (Returned).

Слика 4.2.2.1. Приказ странице корисничког профила

4.2.3. Приказ странице филма и функционалности доступне логованом кориснику

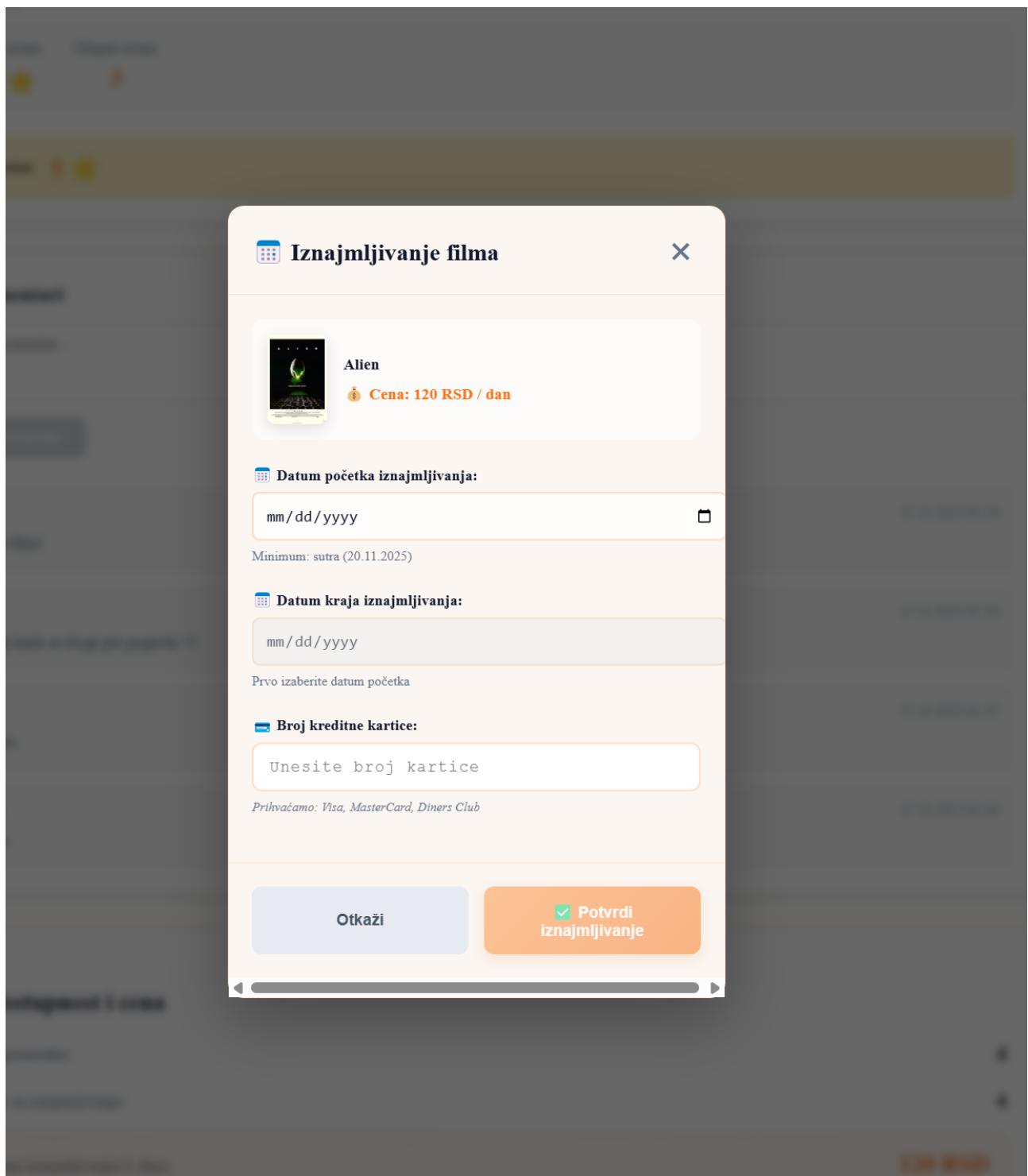
Страница са детаљима о филму у интерфејсу логованог корисника у основи задржава све елементе доступне нелогованим корисницима, укључујући приказ основних информација о филму, жанровску структуру, просечну оцену, укупан број пристиглих оцена, листу коментара, додатне информације, трејлер и преглед три жанровски најсличнија филма. На овај начин обезбеђује се доследност у визуелном и функционалном доживљају система, док се регистрованим корисницима истовремено омогућава проширен скуп интеракција.

Кључна разлика у односу на улогу госта огледа се у додатним могућностима које логовани корисник има на овој страници. Пре свега, кориснику је омогућено да film дода или уклони из сопствене листе фаворита, што представља персонализовану функционалност за бржи приступ омиљеним насловима. Поред тога, корисник може да остави једну оцену за сваки филм, при чему се његова лична оцена приказује засебно од збирне статистике. Коментарисање није ограничено бројем уноса, те се кориснику омогућава слободно изражавање утисака и остваривање интеракције са другим корисницима. Сви ови елементи приказани су на слици 4.2.3.1.

Логованом кориснику је, уз наведене могућности, доступна и опција изнајмљивања филма, уколико постоји довољан број доступних примерака на лагеру. Притиском на дугме за изнајмљивање отвара се модални прозор у ком корисник уноси датум почетка, датум завршетка изнајмљивања и број кредитне картице. Систем аутоматски спроводи контролу исправности унесених података и посебно проверава да ли корисник већ има активну или планирану резервацију за исти филм у временском интервалу који се делимично или у потпуности преклапа са новим захтевом. На тај начин се спречава настанак дупликата резервација за исту ставку. Ова функционалност приказана је на слици 4.2.3.2.

The screenshot displays a movie page for a logged-in user. At the top, there is a button labeled "Dodaj u Favorite". Below it, the section "Ocene" shows a average rating of 4.67 stars from 3 users, with the user's own rating of 5 stars highlighted in yellow. The "Komentari" section contains four comments from users "petar", "ana", and "marko", dated 17.11.2025 at 01:54, 01:55, and 01:56 respectively. The "Dostupnost i cena" section shows 4 available copies and 4 available for rental, with a price of 120 RSD per day. A green button indicates the film is available ("Film je dostupan") and a large orange button allows the user to rent the film ("Iznajmi Film").

Слика 4.2.3.1. Приказ странице филма за логованог корисника са могућностима оцењивања, коментарисања и управљања фаворитима



Слика 4.2.3.2. Модални прозор за изнајмљивање филма са уносом датума и података о кредитној картици

4.3. Опис рада система за администратора

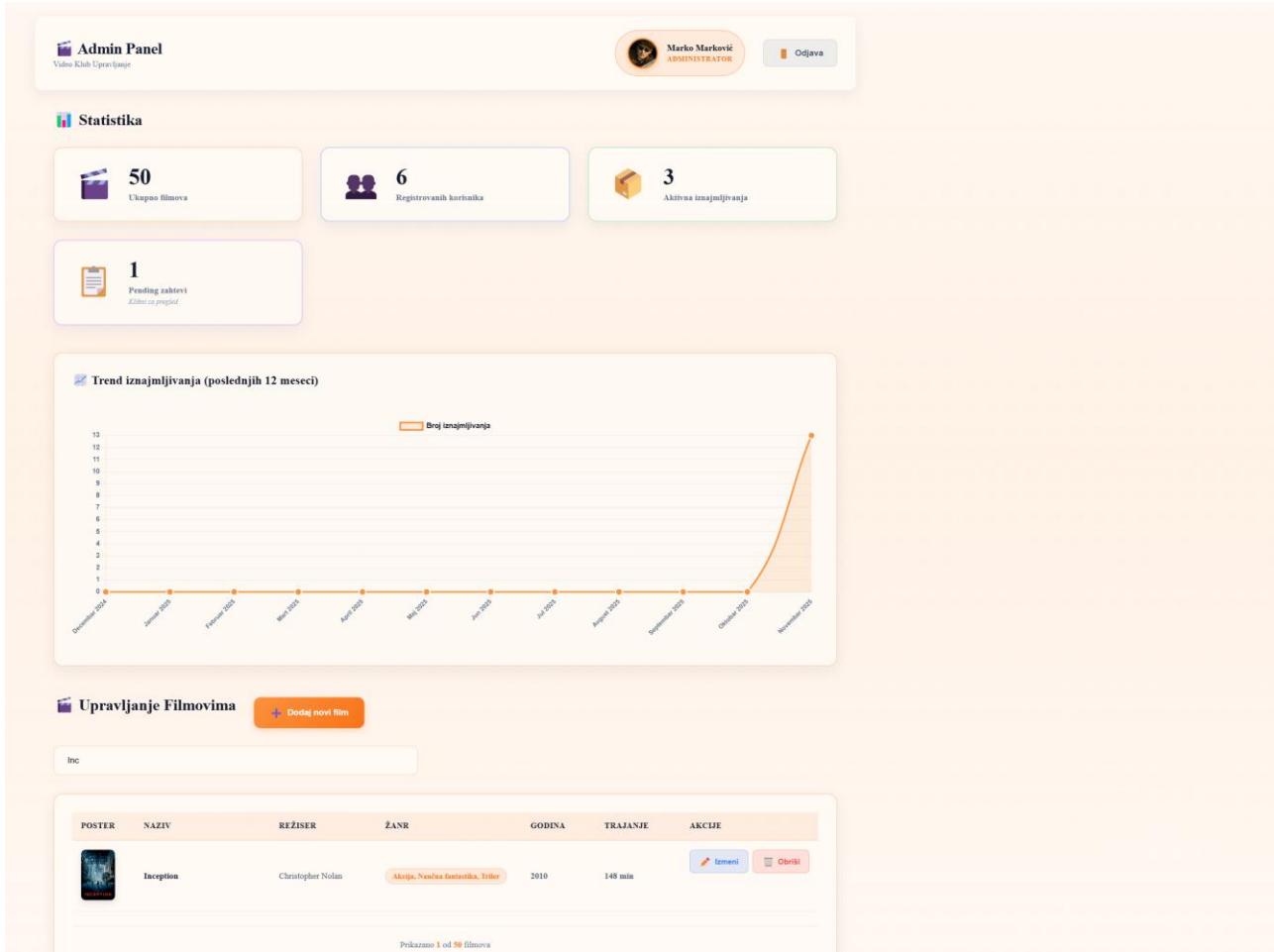
Поглавље „Опис система за администратора“ представља анализу функционалности које су доступне искључиво овлашћеним корисницима задуженим за управљање целокупним системом видео клуба. За разлику од гостију и регистрованих корисника, администратор има приступ административном интерфејсу који обухвата преглед кључних статистика, одобравање захтева за регистрацију, као и управљање филмовима у каталогу. Ово поглавље пружа систематичан увид у то како администраторски део апликације функционише у пракси и на који начин омогућава несметано одржавање, ажурирање и контролу рада система, што је од суштинске важности за његово поуздано и ефикасно функционисање.

4.3.1. Приказ почетне администраторске странице након пријављивања

Након успешно обављене пријаве, администратору се приказује централна контролна табла система, чији је изглед представљен на слици 4.3.1.1. Ова страница служи као полазна тачка за управљање свим административним активностима и пружа свеобухватан преглед стања апликације. У горњем делу странице налази се скуп информативних картица које приказују кључне статистичке податке, као што су укупан број филмова у каталогу, број регистрованих корисника, тренутно активна изнајмљивања, као и број захтева за регистрацију који чекају обраду. На овај начин администратор добија јасан и тренутно ажуран увид у основне параметре система.

Испод статистичког дела налази се графички приказ тренда изнајмљивања у последњих дванаест месеци, што омогућава праћење сезонских варијација, идентификацију периода повећане активности и уочавање евентуалних неправилности у коришћењу система. Ова визуелизација представља значајан аналитички алат који може подржати процес доношења одлука о даљем развоју или оптимизацији понуде.

У доњем сегменту странице смештена је секција за управљање филмовима, у оквиру које администратор може да дода нови филм, као и да измени или обрише постојећи. Табеларни приказ омогућава брз преглед постера, назива, режисера, жанра, године настанка и трајања сваког филма. Поред тога, доступно је и поље за претрагу које омогућава филтрирање филмова на основу њиховог назива, што доприноси ефикаснијем управљању већим каталогозима. Оваква организација почетне странице омогућава администратору да на једном месту брзо приступи свим релевантним оперативним функцијама и статистичким показатељима, чиме се значајно унапређује управљивост и транспарентност система.

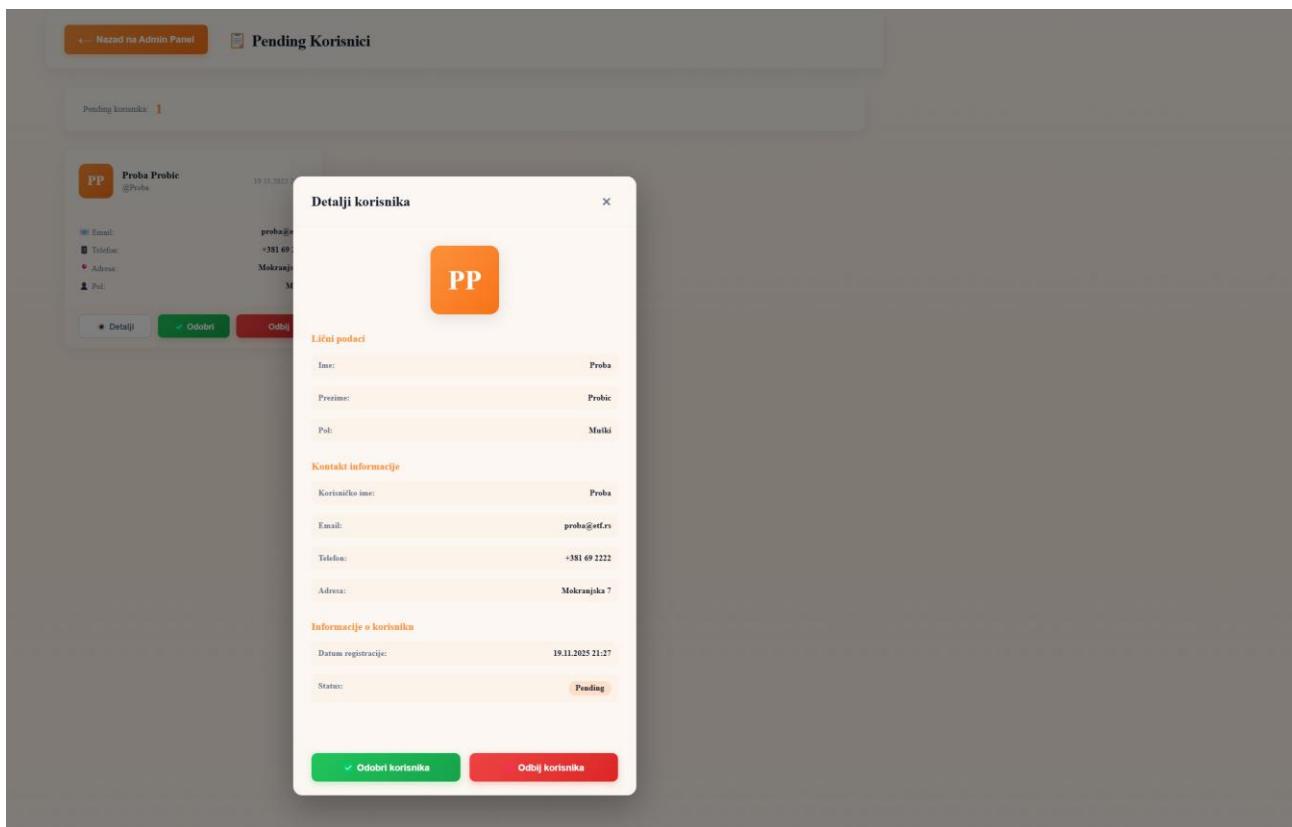


Слика 4.3.1.1. Почетна страница администратора након пријављивања

4.3.2. Приказ захтева за регистрацијом корисника на чекању

Страница за управљање корисничким захтевима омогућава администратору увид у све налоге који се налазе у статусу *pending*. На основу приказаних информација администратор може лако да процени да ли ће захтев бити одобрен или одбијен. На слици 4.3.2.1 приказан је изглед ове странице, где се за сваког корисника види основни сет података, укључујући име, корисничко име, контакт информације и датум подношења захтева.

Кликом на дугме „**Detalji**“ администратор може да приступи проширеном прегледу пријаве, у ком су приказани сви релевантни лични и контакт подаци, што омогућава доношење информисане одлуке. У оквиру приказаног прозора доступне су две акције: одобравање захтева, чиме корисник стиче право приступ систему, или одбијање захтева, чиме се регистрација поништава. На овај начин систем обезбеђује контролисан и безбедан приступ платформи.



Слика 4.3.2.1. Приказ захтева за регистрацијом корисника на чекању

4.3.3. Додавање новог филма и уређивање постојећег садржаја

Интерфејс за додавање новог филма и уређивање постојећег садржаја осмишљен је тако да администратору пружи јединствен, прегледан и функционалан приступ свим релевантним информацијама. Како је приказано на сликама 4.3.3.1 и 4.3.3.2, оба формулара деле истоветну структуру поља, при чему се у режиму уређивања приказују већ унети подаци филма.

Основни део формулара обухвата унос назива филма, кратког описа, режисера, године производње и трајања, уз могућност избора једног или више жанрова и додавања глумаца као засебних ставки. У оквиру дела посвећеног визуелним материјалима администратор може унети URL постера или отпремити датотеку, а трејлер се додаје путем YouTube Embed линка. Поред тога, унос броја доступних примерака и цене изнајмљивања чини основу дела „Доступност и цена“.

Формулар додатно садржи опционална поља као што су продукцијска кућа, буџет, Box Office, језик и титлови, чиме се омогућава свеобухватнија описна структура филма. Након попуњавања обавезних података, администратор може потврдити додавање новог филма или сачувати измене на постојећем, што обезбеђује ефикасан и конзистентан механизам управљања филмском базом.

[← Nazad na Admin Panel](#) [+ Dodaj Novi Film](#)

Osnovni podaci

Naziv filma *
Npr. Shawshank Redemption

Opis
Kratak opis radnje filma...

Rađač *	Godina	Trajanje (min)
Npr. Frank Darabont	2025	0

Zanrovi *

Akcija Aventura Komedija Drama Horor Triler
 Naučna fantastika Fantazija Romansa Krimi Mistička Animirani
 Biografski Ratni Western Muzički Porodični Istorijski

Glumci

Ime glumca... [+ Dodaj](#)

Poster

URL posteru
https://example.com/poster.jpg

Nema posteru

Učitaj sliku [Choose File](#) No file chosen

Trailer

YouTube Embed URL
https://www.youtube.com/embed/VIDEO_ID
Primer: http://www.youtube.com/embed/1oHD8XEdc0

Dostupnost i Cena

Ukupno komada
0

Cena dnevno (RSD)
0

Dodatane informacije (opciono)

Producenska kuća Warner Bros. Pictures	Budžet \$160 million	Box Office \$836 million
---	-------------------------	-----------------------------

Jezik
Engleski

Dostupni titovi
Jezik titla... [+ Dodaj](#)

[Otkaži](#) [+ Dodaj film](#)

Слика 4.3.3.1. Формулар за додавање новог филма.

[← Nazad na Admin Panel](#)
 Izmeni Film

Osnovni podaci

Naziv filma *

Opis

Režiser *	Godina	Trajanje (min)
Sidney Lumet	1957	97

Žanrovi *

Akcija Avantura Komedija Drama Horor Triler
 Naučna fantastika Fantazija Romansa Krimi Misterija Animirani
 Biografiki Ratni Western Muzički Porodični Istorijski

Glumci

Ime glumca...

[Henry Fonda](#) [Lee J. Cobb](#) [Martin Balsam](#)

Poster

URL posteru

Učitaj sliku No file chosen

ILI

Trailer

YouTube Embed URL

Primer: <https://www.youtube.com/embed/3oHD9XEducg>

Dostupnost i Cena

Ukupno komada <input type="text" value="51"/>	Cena dnevno (RSD) <input type="text" value="100"/>
---	--

Dodatne informacije (opciono)

Producentska kuća <input type="text" value="Orion-Nova Productions"/>	Budžet <input type="text" value="350,000 \$"/>	Box Office <input type="text" value="2 miliona \$"/>
---	--	--

Jezik

Dostupni titlovi

[Srpski](#) [English](#)

Otkazi Sačuvaj izmene

Слика 4.3.3.2. Приказ формулара за уређивање постојећег филма

33

5. ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА

Поглавље „Имплементација“ представља детаљан приказ техничке реализације апликације, са нагласком на интеграцију употребљених технологија и начин на који су оне функционално повезане у јединствен систем. У оквиру овог поглавља посебно је разматрана структура базе података, која представља централни део система и омогућава ефикасно чување, повезивање и обраду информација неопходних за рад апликације. Поред базе, поглавље обухвата и опис серверске логике, механизама за обраду корисничких захтева и реализацију клијентских функционалности које корисницима пружају интуитиван интерфејс и стабилно корисничко искуство. На овај начин представља се техничка основа на којој почива комплетна апликација.

5.1. Технологије

Развој веб апликације за потребе система видео клуба заснива се на употреби MEAN технолошког стека, који обједињује MongoDB, Express, Angular и Node.js. Овај стек обезбеђује јединствен програмски језик кроз све слојеве апликације, што доприноси једноставнијем развоју, лакшем одржавању и ефикаснијем повезивању клијентске и серверске логике. Због тога MEAN парадигма представља погодан избор за реализацију комплексних веб система који захтевају стабилност, скалабилност и висок ниво интерактивности. У овом поглављу дат је преглед кључних технологија и библиотека које су примењене у апликацији.

Клијентска страна система изграђена је употребом Angular оквира у верзији 18.2.0, уз примену TypeScript језика ради постизања статичке типизације и већег степена поузданости програмског кода. Angular омогућава компонентно организован развој, јасну структуру интерфејса и ефикасно управљање подацима. Пратеће библиотеке које подржавају рад фронтенд дела укључују:

- **RxJS (≈7.8.0)** – библиотека за рад са асинхроним токовима података и реактивним програмским обрасцима;
- **Chart.js (^4.5.1)** – библиотека за визуелизацију статистичких и графичких приказа;
- **ng2-charts (^8.0.0)** – Angular обвезница која омогућава интеграцију Chart.js компоненти;
- **zone.js (0.14.10)** – неопходна за правilan рад Angular окружења;
- **tslib** – пратећа TypeScript библиотека;
- **@google/generative-ai (^0.24.1)** – библиотека намењена потенцијалној интеграцији напредних функционалности заснованих на моделима вештачке интелигенције.

Серверски део апликације реализован је у Node.js окружењу, где је употребљен Express оквир (верзија ^5.1.0) ради дефинисања REST-API интерфејса, управљања HTTP захтевима и обраде пословне логике апликације. Backend део такође је развијен у TypeScript-

у, што доприноси конзистентности између клијентског и серверског кода. Кључне библиотеке на серверској страни обухватају:

- **cors (^2.8.5)** – библиотека за управљање Cross-Origin Resource Sharing политикама;
- **bcrypt (^6.0.0)** – библиотека за криптографско хеширање лозинки и других осетљивих података;
- **стандартне Node.js алате** – алате за транспилацију, покретање и одржавање TypeScript backend кода.

Као систем за управљање подацима коришћен је **MongoDB**, документно оријентисана NoSQL база података која омогућава флексибилно моделовање и ефикасно руковање комплексним ентитетима као што су филмови, корисници, изнајмљивања, коментари и препоруке. Њена структура заснована на BSON документима омогућава једноставно проширивање шеме и брузу обраду упита, што је нарочито значајно за динамичке веб апликације.

У оквиру процеса развоја, грађења и тестирања применом Angular CLI и пакета из оквира Angular DevKit омогућено је управљање развојним сервером, build процесима и зависностима. За потребе јединичног тестирања Angular компоненти коришћени су Karma и Jasmine. На серверској страни примењују се стандардни Node.js алати за транспилацију и покретање TypeScript кода, што обезбеђује репродуктивно и стабилно развојно окружење.

Применом наведених технологија постигнута је висока стабилност, скалабилност и одрживост апликације. Angular и RxJS омогућавају структуриран и динамичан кориснички интерфејс, Node.js и Express обезбеђују поуздан слој серверске логике, док MongoDB пружа флексибилност у управљању подацима. Комбинација ових компоненти чини овај технолошки стек погодним за реализацију захтевних веб система, као што је апликација видео клуба.

5.2. База података

База података представља кључни сегмент система и обезбеђује трајно чување, структурирање и ефикасну обраду свих информација неопходних за функционисање апликације видео клуба. Избор MongoDB-а као документно оријентисане базе омогућава флексибилно моделовање ентитета, једноставну еволуцију шема и оптималне перформансе приликом претраге и агрегирања података. У складу са тим, подаци су организовани у концептуално јасне колекције које прате главне ентитете система и одражавају његове функционалне потребе.

Колекција *films* обухвата све релевантне описне и техничке податке о филмовима. У оквиру сваког документа налазе се информације као што су назив, кратак опис, жанрови, трајање, година настанка, списак глумаца, режисери, URL постера, трејлер и број доступних примерака. Подаци о цени изнајмљивања и показатељима интересовања корисника такође су интегрисани у запис. Индекси над најчешће коришћеним пољима омогућавају ефикасно претраживање и филтрирање у оквиру каталога.

Подаци о корисницима смештени су у колекцији *users*, која садржи креденцијале неопходне за пријављивање, личне информације и тип налога (корисник или администратор). Сви осетљиви подаци, укључујући лозинке, криптографски су заштићени. У оквиру сваког корисничког документа налази се и листа омиљених филмова кроз референце ка

одговарајућим записима. Ова структура омогућава персонализовани приступ и контролу приступних привилегија.

Историја сваког изнајмљивања бележи се у колекцији *iznajmljivanja*, која функционише као трансакциони дневник система. Записи укључују основне идентификаторе, датуме почетка и завршетка, број дана, цену и snapshot релевантних података о филму. Уграђени snapshot приступ осигурува очување историјског контекста и независност од накнадних промена у главним записима филмова.

Биографски и аналитички подаци о глумцима и режисерима чувају се у колекцијама *glumci* и *reziseri*. Ове колекције садрже информације као што су биографија, фотографија, година рођења, периоди активности, награде, занимљивости, статистике каријере и везе ка релевантним филмовима. Њихова организација прилагођена је потребама приказивања профила и израде статистичких прегледа.

Шеме свих колекција дефинисане су путем Mongoose алата, који обезбеђује типизовану структуру документа, аутоматску валидацију података, дефинисање индекса и управљање временским ознакама. Обрада захтева који подразумевају анализу већег обима података реализује се коришћењем MongoDB агрегационог оквира, што омогућава ефикасну серверску обраду и минимизирање оптерећења клијентске стране.

У целини, модел базе података представља стабилну и јасно организовану основу система, усмерену ка поузданости, скалабилности и функционалној ефикасности у оквиру специјализоване апликације за управљање видео клубом.

5.3. Имплементациони детаљи

Поглавље „Имплементациони детаљи“ представља централни технички део рада у коме се разматра конкретна реализација функционалности апликације на нивоу кода, структура модула и унутрашње логике система. У овом делу посебна пажња посвећује се начину на који су фронтенд и бекенд компоненте повезане, организацији сервиса и контролера, моделовању података, као и поступцима обраде корисничких захтева, извршавању пословних правила и интеграцији са базом података. Описане имплементационе целине имају за циљ да прикажу техничку доследност, оправданост изабраних решења и све кораке који омогућавају функционисање система као јединствене и стабилне целине.

5.3.1. Структура система

Структура система заснива се на јасној подели функционалности између клијентског и серверског дела апликације, при чему је сваки слој организован тако да обезбеђује доследан ток података, стабилан рад и једноставно одржавање. У овом поглављу посебна пажња посвећена је компонентној организацији фронтенда и контролерско-рuterској архитектури бекенда, које заједно представљају основни технички оквир апликације.

Клијентски део апликације реализован је у Angular оквиру и структуриран као скуп компонентних целина које покривају интерфејсне и интеракциске потребе различитих типова корисника. Главне странице система реализоване су као компоненте за јавни преглед и радне површине корисника и администратора (на пример *gost-pocetna*, *korisnik-pocetna*, *admin-pocetna*). Детаљни прикази ентитета имплементирани су преко компоненти као што су

film-detalji, *glumac-detalji* и *reziser-detalji*, док су за поновну употребу корисничких елемената и визуелних образаца коришћене помоћне компоненте попут *video-player*, *skeleton-loader* и *toast-notification*. Angular сервиси обезбеђују јасно раздвајање између визуелног слоја и апликативне логике; сервисни слој обухвата јединице које управљају филмовима, корисницима, глумцима, режисерима и изнајмљивањима, реализујући HTTP комуникацију са сервером, кеширање и обраду реактивних токова података у оквиру RxJS механизама.

Серверски слој организован је у складу са праксама Express екосистема и подељен је на моделе (Mongoose шеме), контролере и рутере који групишу ендпоинте према доменским ресурсима. Посебни контролери обрађују логички раздвојене функционалности: *authController*, *registrationController* и *userController* задужени су за аутентификацију, контролу приступа и управљање корисничким налозима; *filmController* управља филмовима и њиховим каталогозима; *glumacController* и контролер за режисере обрађују биографске и статистичке податке о актерима; *iznajmljivanjeController* реализује трансакције изнајмљивања. Контролери инкапсулишу пословну логику, валидирају улазне податке, координишу рад са моделима и враћају стандардизоване JSON одговоре клијенту, док рутери обезбеђују јасну структуру REST ендпоинта.

Интеграција између клијентског и серверског слоја заснована је на REST API комуникацији. Angular сервиси иницирају HTTP захтеве ка серверским ендпоинтима, контролери обрађују захтеве ослањајући се на моделе и помоћне модуле, а резултати се враћају у JSON формату који компоненте користе за ажурирање интерфејса.

5.3.2. Пријављивање корисника

Механизам пријаве корисника реализован је као скуп REST ендпоинта који прихватају *POST* захтеве са корисничким акредитивима и врше њихову систематичну верификацију у односу на податке похрањене у MongoDB-у. Процес укључује серверску валидацију улазних параметара, идентификацију корисничког записа на основу корисничког имена и типа налога, као и проверу статуса налога (нпр. активан, неактиван или неодобрен). У фази аутентификације лозинке примењује се алгоритам *bcrypt*, док је, ради компатибилности са историјским подацима, привремено задржан fallback механизам који омогућава поређење са лозинкама у чистом тексту. Структура и ток обраде јасно су приказани у прилогу кода на слици 5.3.2.1.

По успешној верификацији, сервер враћа JSON репрезентацију корисника, док је одјава сведена на минималан ендпоинт који потврђује извршење операције. Тренутна имплементација не укључује издавање аутентикационих токена (нпр. JWT) нити било какав механизам одржавања серверских сесија, што значи да је функционалност пријаве ограничена на тренутак иницијалне валидације, без трајног механизма идентификације корисника у наставку интеракције.

Иако решење испуњава основне функционалне захтеве, могу се уочити и извесна ограничења са становишта безбедности и добрих пракси. Пре свега, задржавање fallback механизма за plain-text лозинке представља привремено, али ризично стање које захтева планску миграцију свих старих записа на хеширани формат. Додатно, враћање целокупног Mongoose документа у одговору може довести до излагања непотребних или осетљивих података, што би требало разрешити увођењем посебних DTO структура. На крају, одсуство токенизације и rate-limiting механизама указује на потребу за унапређењем модела аутентификације у смеру савремених безбедносних стандарда.

Овако формулисан систем пријаве представља функционалну, али основну верзију аутентикационог механизма, погодну за развојно окружење или прототип, али захтева даље унапређење како би задовољио услове производне сигурности и робусности.

```
8
9 // Login korisnika (obični korisnik)
10 export const loginKorisnik = async (req: Request, res: Response): Promise<void> => {
11   try {
12     const { username, password } = req.body;
13
14     console.log('Login attempt for user:', username);
15
16     // Validacija input podataka
17     if (!username || !password) {
18       console.log('X Missing credentials');
19       res.status(400).json(null);
20       return;
21     }
22
23     // Pronalaženje korisnika u bazi - samo type=korisnik
24     const user = await User.findOne({
25       kor_ime: username,
26       type: 'korisnik'
27     });
28
29     // Provera da li korisnik postoji
30     if (!user) {
31       console.log('X User not found:', username);
32       res.status(401).json(null);
33       return;
34     }
35
36     console.log('✓ User found:', username, 'status:', user.status);
37
38     // Provjera statusa korisnika (mora biti 1 = active)
39     if (user.status !== 1) {
40       console.log('X User status not active:', user.status);
41       if (user.status === 0) {
42         res.status(403).json({ message: 'Vaš nalog čeka odobrenje administratora.' });
43       } else {
44         res.status(403).json({ message: 'Vaš nalog je blokiran.' });
45       }
46       return;
47     }
48
49     // Provera lozinke - prvo pokušaj bcrypt, pa plain text (za stare korisnike)
50     let isPasswordValid = false;
51
52     // Prvo pokušaj bcrypt
53     if (user.lozinka.startsWith('$2a$') || user.lozinka.startsWith('$2b$')) {
54       // Lozinka je hash-ovana sa bcrypt
55       console.log('Checking bcrypt password...');
56       isPasswordValid = await bcrypt.compare(password, user.lozinka);
57     } else {
58       // Lozinka je plain text (stari korisnici)
59       console.log('Checking plain text password...');
60       isPasswordValid = (user.lozinka === password);
61     }
62
63     console.log('Password valid:', isPasswordValid);
64
65     if (!isPasswordValid) {
66       console.log('X Invalid password');
67       res.status(401).json(null);
68       return;
69     }
70
71     console.log('✓ Login successful for:', username);
72
73     // Uspešan login - vraćamo celog korisnika
74     res.status(200).json(user);
75     return;
76   } catch (error: any) {
77     console.error('X Greška pri login-u korisnika:', error);
78     res.status(500).json(null);
79   }
80 };
81
82 // Login admina
83 export const loginAdmin = async (req: Request, res: Response): Promise<void> => {
```

Слика 5.3.2.1. Backend логика за обраду пријаве корисника

5.3.3. КНН модел за предвиђање сличних и препоручених филмова

Механизам препоруке у апликацији заснива се на примени K-Nearest Neighbors (KNN) приступа, при чему се сличност филмова процењује искључиво на основу жанрова као кључног садржајског атрибута. За свако поређење рачуна се Јакардова сличност два скупа жанрова, дефинисана односом величине пресека и уније, док се Јакардова дистанца добија као њен комплемент. На тај начин филмови који деле већи број жанровских одлика добијају ниже дистанце, што их позиционира као кандидате за препоруку.

Поступак израчунавања сличности и избора к најсличнијих филмова реализован је у сервисној класи *RecommendationService*, а техничка имплементација дата је на слици 5.3.3.1

(в. *recommendation.service.ts*). Алгоритам најпре из листе свих филмова искључује циљни филм, затим за сваки преостали филм рачуна Јакардову дистанцу у односу на њега, сортира резултате по растућој удаљености и издваја к филмова са највећим степеном сличности. Овако добијени резултати користе се на страници детаља филма, где се приказују три најсличнија филма уз пратећи проценат сличности, израчунат на основу Јакардове метрике.

Персонализоване препоруке за логованог корисника користе исти механизам, али се као циљни елемент поређења не узима конкретан филм већ „виртуелни профил корисника“, формиран на основу историје његових завршених изнајмљивања. Из свих ранијих изнајмљених филмова извлаче се жанрови, рачуна се њихова учесталост, а након тога се конструише објекат који представља доминантне жанрове корисника. Потом се овај профил пореди са свим филмовима које корисник још није изнајмио, коришћењем истог KNN поступка, па се издвајају три најбоље препоруке. Целокупни процес идентичан је основном алгоритму приказаном на слици 5.3.3.1, уз разлику у томе што се упоредни скуп филмова проширује на основу корисникова историјских података.

```

1 /**
2  * KNN algoritam za pronalaženje sličnih filmova na osnovu žanrova
3  * @param targetFilm Film za koji tražimo slične filmove
4  * @param allFilms Svi dostupni filmovi
5  * @param k Broj najsličnijih filmova koje vraćamo (default: 5)
6  * @returns Niz od k najsličnijih filmova
7 */
8 getSimilarFilms(targetFilm: Film, allFilms: Film[], k: number = 5): Film[] {
9   // Ukloni target film iz liste
10  const otherFilms = allFilms.filter(f => f._id !== targetFilm._id);
11
12  // Izračunaj distancu za svaki film
13  const filmsWithDistance: FilmWithDistance[] = otherFilms.map(film => ({
14    film,
15    distance: this.calculateGenreDistance(targetFilm, film)
16  }));
17
18  // Sortiraj po distanci (ascending - manji broj = sličniji)
19  filmsWithDistance.sort((a, b) => a.distance - b.distance);
20
21  // Vrati prvih k filmova
22  return filmsWithDistance.slice(0, k).map(item => item.film);
23}
24
25 /**
26  * Izračunava Jaccard Distance između dva filma na osnovu njihovih žanrova
27  * Jaccard Distance = 1 - Jaccard Similarity
28  * Jaccard Similarity = |A ∩ B| / |A ∪ B|
29  *
30  * @param film1 Prvi film
31  * @param film2 Drugi film
32  * @returns Distanca između filmova (0 = identični žanrovi, 1 = potpuno različiti)
33 */
34 private calculateGenreDistance(film1: Film, film2: Film): number {
35   const genres1 = new Set(film1.zanr);
36   const genres2 = new Set(film2.zanr);
37
38   // Presek žanrova (A ∩ B)
39   const intersection = new Set([...genres1].filter(g => genres2.has(g)));
40
41   // Unija žanrova (A ∪ B)
42   const union = new Set([...genres1, ...genres2]);
43
44   // Ako nema žanrova uopšte, maksimalna distanca
45   if (union.size === 0) {
46     return 1;
47   }
48
49   // Jaccard Similarity
50   const similarity = intersection.size / union.size;
51
52   // Jaccard Distance
53   return 1 - similarity;
54 }

```

Слика 5.3.3.1. Имплементација алгоритма за израчунавање сличности и издвајање најсличнијих филмова

5.3.4. Операције над филмовима

У оквиру поглавља *Операције над филмовима* описује се начин на који серверска логика управља целокупним скупом CRUD функционалности над фильмским записима, уз примењене контроле интегритета и пословна правила која обезбеђују поуздан рад система.

Креирање филма (POST) омогућава администратору унос новог записа уз проверу обавезних поља и иницијалних података о каталогу. Преузимање (GET) обухвата више варијанти позива, као што су листа свих филмова, детаљан приказ по идентификатору, филтрирање по жанру, глумцу или режисеру, као и текстуална претрага. Подржани су и специјализовани упити — на пример, приказ најбоље оцењених или најновијих филмова. Ажурирање (PUT) служи за измену метаподатака и стања инвентара, уз контролу да се промене не доведу у неконзистентно стање (нпр. однос између укупног и доступног броја примерака).

Брисање филма (DELETE) реализовано је уз строго пословно правило које забрањује уклањање филма уколико за њега постоје активна изнајмљивања. Као што је приказано на слици 5.3.4.1. у случају да их нема приступа физичком брисању. На овај начин спречава се нарушавање историјата изнајмљивања и омогућава очување конзистентности целокупног система.

Поред основних CRUD операција, систем подржава и функционалности оцењивања и коментарисања филмова. Корисници могу оставити оцену (ендпоинт *POST /api/filmovi/:id/ocene*) или коментар (*POST /api/filmovi/:id/komentari*), при чему контролери спроводе додатне провере. Код оцењивања се, на пример, проверава да ли је корисник већ оценио дати филм, како би се спречило понављање оцене и нарушавање статистике. Коментари се смештају у засебан низ унутар документа филма, уз податке о аутору и времену остављања коментара. Прецизан модел података омогућава да ове информације касније буду коришћене у приказу на страници филма, али и у агрегираним упитима као што су израчунавање просечне оцене или приказ најактивнијих филмова.

Уз доследну примену JSON формата одговора, одговарајуће HTTP статус кодове и централизовано руковање грешкама, овако дефинисане операције обезбеђују поуздан интерфејс за даљи рад клијентског дела апликације и једноставну надоградњу система.

```

550
551 // DELETE /api/films/:id - Obriši film (admin only)
552 export const deleteFilm = async (req: Request, res: Response): Promise<void> => {
553   try {
554     const { id } = req.params;
555
556     // Proveri da li film postoji
557     const film = await Film.findById(id);
558     if (!film) {
559       res.status(404).json({
560         success: false,
561         message: 'Film nije pronađen!'
562       });
563       return;
564     }
565
566     // Proveri da li postoje aktivna iznajmljivanja za ovaj film
567     const aktivnaIznajmljivanja = await Iznajmljivanje.find({
568       film: id,
569       status: 'aktivno'
570     });
571
572     if (aktivnaIznajmljivanja.length > 0) {
573       res.status(400).json({
574         success: false,
575         message: `Ne možete obrisati film jer postoji ${aktivnaIznajmljivanja.length} aktivnih iznajmljivanja!`
576       });
577       return;
578     }
579
580     // Obriši film
581     await Film.findByIdAndDelete(id);
582
583     res.status(200).json({
584       success: true,
585       message: 'Film uspešno obrisan!'
586     });
587   } catch (error: any) {
588     console.error('Greška pri brisanju filma:', error);
589     res.status(500).json({
590       success: false,
591       message: 'Došlo je do greške pri brisanju filma!',
592       error: error.message
593     });
594   }
595 }
596

```

Слика 5.3.4.1. Backend метод за брисање филма слика

5.3.5. Операције над корисницима

Операције над ентитетом *корисник* у развијеној апликацији заснивају се на скупу REST ендпоинта који омогућавају регистрацију, управљање статусом налога, преузимање података, рад са фаворитима и администраторске интервенције. Ове функционалности организоване су у засебне рутере система, при чему су регистрациони токови одвојени од административних и корисничких операција ради јасније контроле приступа и лакшег одржавања.

Регистрација корисника реализује се као иницијална *create* операција, при чему се кориснички подаци валидају, проверава се јединственост корисничког имена и адресе е-поште, а лозинка се хешира пре уписа у базу. Нови налог добија статус „pending“ и захтева ручно одобрење администратора. Управо тај процес документован је у контролеру приказаном на слици 5.3.5.1, где се врши проналажење корисника, провера његовог тренутног статуса и измена статуса у „active“ уз снимање резултата у базу.

Преузимање корисничких података омогућено је путем више *read* операција: листа свих корисника за административну употребу, преузимање појединачног корисника по корисничком имениу, као и добијање агрегираних статистика о систему. При поврату података из одговора се изостављају осетљиви атрибути, чиме се умањује ризик изложености поврљивих информација.

Модификације корисничког статуса спроводе се кроз *update* операције које омогућавају активирање, деактивирање и одобравање налога. У оквиру регистрационог процеса администратор може да одобри или одбије pending захтев; одбијање тренутно резултира физичким брисањем налога, иако би у производном окружењу често био пожељнији soft-delete модел ради очувања ревизијских трагова.

Рад са фаворитима представља додатни сегмент операција над корисником. Корисници могу добављати и уклањати одабране филмове из своје листе, док backend осигурује да не може доћи до дуплирања ставки и да је стање листе увек усаглашено са подацима у бази.

У целини, наведене операције представљају основни механизам управљања корисничким налозима и подацима у оквиру система, комбинујући валидацију, контролу приступа и јасно структуриране контролере ради обезбеђивања поузданости и доследности у раду.

```

0 // ADMIN: Approve user (change status from 0 to 1)
1 export const approveRegistrationRequest = async (req: Request, res: Response): Promise<void> => {
2   try {
3     console.log('approveRegistrationRequest called');
4     const { requestid } = req.params; // requestid је заправо userId
5     const { adminusername } = req.body;
6     console.log(`User ID: ${requestid}, ${adminusername}`);
7     console.log(`Admin Username: ${adminusername}`);
8
9     if (!requestid || !adminusername) {
10       console.log('Missing parameters');
11       res.status(400).json({
12         success: false,
13         message: 'User ID i admin username su obavezni!'
14       });
15       return;
16     }
17
18     // Pronadi korisnika
19     const user = await User.findById(requestid);
20     console.log(`Found user: ${user}`);
21     if (!user) {
22       console.log('User not found');
23       res.status(404).json({
24         success: false,
25         message: 'Korisnik nije pronađen!'
26       });
27       return;
28     }
29
30     // Proveri da li je korisnik već odobren
31     if (user.status !== 0) {
32       console.log('User already approved');
33       res.status(400).json({
34         success: false,
35         message: 'Korisnik je već odobren ili blokiran!'
36       });
37       return;
38     }
39
40     // Azuriraj status korisnika na 1 (active/approved)
41     user.status = 1;
42     await user.save();
43
44     console.log(`User approved successfully: ${user._id}`);
45
46     res.status(200).json({
47       success: true,
48       message: `Korisnik "${user.kor_ime}" je uspešno odobren!`,
49       data: user
50     });
51
52   } catch (error: any) {
53     console.error(`Greška pri odobravanju korisnika: ${error}`);
54     res.status(500).json({
55       success: false,
56       message: 'Došlo je do greške na serveru!',
57       error: error.message
58     });
59   }
60 };

```

Слика 5.3.5.1. Backend метода за одобравање захтева за регистрацију корисника

5.3.6. Операције над филмовима

Поступак креирања изнајмљивања реализује се путем REST API-ја и обухвата валидацију улазних података, проверу доступности инвентара и упис новог документа у колекцију *Iznajmljivanje*. На слици 5.3.4.1 приказан је кључни део backend логике који обрађује овај процес.

Основни endpoint **POST /api/filmovi/:id/iznajmi** прихвата *korisnikId*, *datumPocetka* и *datumZavrsetka*. Сервер иницијално проверава исправност обавезних поља и постојање траженог филма. Затим се утврђује број активних изнајмљивања датог филма и израчунава доступност (*ukupnoKomada* – број активних изнајмљивања). Ако није доступан ниједан примерак, захтев се одбија уз статус 400.

Проширене варијанте, **POST /api/filmovi/:id/iznajmi/byusername**, обухвата и проверу временских преклапања, реализовану MongoDB \$or упитом над интервалима изнајмљивања. Уколико постоји конфликт периода, сервер враћа грешку и изнајмљивање се не креира.

Када су све провере успешне, формира се нови *Iznajmljivanje* документ са snapshot-ом основних података о филму (идентификатор, наслов, жанрови, постер), као и информацијама о кориснику, датумима и финансијским параметрима. Snapshot омогућава очување историјског контекста независно од каснијих измена у оригиналном *Film* документу.

Клијентска страна (Angular) позива ове endpoint-е путем сервисних метода, а сервер враћа статус 200 у случају успеха, док логичке грешке (недоступност, конфликт) резултују статусом 400.

```
// Iznajmi film
export const rentFilm = async (req: Request, res: Response): Promise<void> => {
  try {
    const { id } = req.params;
    const { korisnikId, datumPocetka, datumZavrsetka } = req.body;

    if (!korisnikId || !datumPocetka || !datumZavrsetka) {
      res.status(400).json({
        success: false,
        message: 'Svi podaci su obavezni!'
      });
      return;
    }

    const film = await Film.findById(id);

    if (!film) {
      res.status(404).json({
        success: false,
        message: 'Film nije pronađen!'
      });
      return;
    }

    // Izračunaj broj aktivnih iznajmljivanja za ovaj film
    const activeRentals = await Iznajmljivanje.countDocuments({
      filmId: film._id as any,
      datumVracanja: { $gt: new Date() }
    });

    const available = film.ukupnoKomada - activeRentals;
    if (available <= 0) {
      res.status(400).json({
        success: false,
        message: 'Film trenutno nije dostupan!'
      });
      return;
    }

    // Kreiraj iznajmljivanje
    const iznajmljivanje = new Iznajmljivanje({
      filmId: id,
      korisnikId,
      datumPocetka: new Date(datumPocetka),
      datumZavrsetka: new Date(datumZavrsetka),
      status: 'aktivno'
    });

    await iznajmljivanje.save();

    // (Više se ne smanjuje dostupnoKomada, samo se kreira iznajmljivanje)

    res.status(200).json({
      success: true,
      message: 'Film je uspešno iznajmljen!',
      data: iznajmljivanje
    });
  } catch (error: any) {
    console.error(`Greška pri iznajmljivanju filma: ${error}`);
    res.status(500).json({
      success: false,
      message: 'Došlo je do greške pri iznajmljivanju filma',
      error: error.message
    });
  }
};
```

Слика 5.3.6.1. Backend метода *rentFilm* за креирање изнајмљивања

6. ЗАКЉУЧАК

У овом раду реализован је комплетан софтверски систем за управљање видео-клубом заснован на MEAN стеку, који обухвата функционалности намењене корисницима, администраторима и целокупном процесу изнајмљивања филмова. Током развоја посебна пажња посвећена је јасној структурној подели између клијентског и серверског дела система, доследном моделовању базе података и примени савремених програмских поступака у погледу безбедности и одрживости кода. Као резултат, систем представља стабилно, функционално и прошириво решење које обједињује управљање филмовима, корисничким налозима, оценама, коментарима, изнајмљивањима и персонализованим препорукама.

Један од значајнијих доприноса рада јесте примена модела K-најближих суседа за препоруку филмова. Овај приступ омогућава приказ садржаја сличних по жанровским одликама, али и индивидуализоване препоруке утемељене на историји изнајмљивања сваког корисника. Таква интеграција доприноси побољшању корисничког искуства и представља основу за увођење напреднијих алгоритамских решења у области препорука.

Иако систем у садашњем облику испуњава све постављене функционалне захтеве, постоји више могућности за даље унапређивање. Будући развој може да обухвати примену сложенијих модела препорука, прецизнију контролу приступа, додатне механизме оптимизације базе података и увођење аналитичких компоненти за праћење корисничког понашања. Систем се може проширити и интеграцијом стварног интернет плаћања путем кредитних и дебитних картица, што би омогућило потпуно аутоматизован процес изнајмљивања. Посебну вредност имало би и увођење верификације мејлом приликом регистрације, што би допринело спречавању злоупотреба и подизању нивоа безбедности.

У целини, рад представља свеобухватну реализацију једног доменски специфичног веб-система, који поред стабилног техничког решења поставља и основу за даље истраживање, надоградњу и примену савремених алгоритамских техника у области управљања мултимедијалним садржајем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node Amos Q Haviv
<http://www.digitalbreakdown.net/sandbox/Ebooks/MEAN-Web-Development.pdf>
- [2] Node.js documentation <https://nodejs.org/docs/latest/api/>
- [3] Angular documentation <https://angular.dev/overview>
- [4] MongoDB documentation <https://www.mongodb.com/docs/>
- [5] Express.js documentation <https://devdocs.io/express/>
- [6] TypeScript documentation <https://www.typescriptlang.org/docs/>
- [7] MEAN stack web development Nghi Le Thanh
<https://files.core.ac.uk/download/pdf/84797725.pdf>
- [8] Uvod u mašinsko učenje
http://ri4es.etf.rs/materijali/vezbe/5_Uvod_u_ma%C5%A1insko_u%C4%8Denje.pdf
- [9] RxJS documentation <https://rxjs.dev/guide/overview>
- [10] Mongoose documentation <https://mongoosejs.com/docs/>
- [11] Chart.js documentation <https://www.chartjs.org/docs/latest/>
- [12] bcrypt documentation <https://www.npmjs.com/package/bcrypt>