UNIVERSITATEA “LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU

FACULTATEA DE INGINERIE

DEPARTAMENTUL DE CALCULATOARE ŞI INGINERIE ELECTRICĂ

**PROIECT DE DIPLOMĂ**

Conducător ştiinţific: Asist. Dr. Ing. Dorobanțiu Alexandru

Îndrumător: Asist. Dr. Ing. Dorobanțiu Alexandru

**Absolvent**

Banea Marcus-Andrei

**Specializarea**

Calculatoare

- Sibiu, 2023 -

UNIVERSITATEA “LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU

FACULTATEA DE INGINERIE

DEPARTAMENTUL DE CALCULATOARE ŞI INGINERIE ELECTRICĂ

**Concurs de boți implementat**

**in cadrul unui joc de carti**

Conducător ştiinţific: Asist. Dr. Ing. Dorobanțiu Alexandru

Îndrumător: Asist. Dr. Ing. Dorobanțiu Alexandru

**Absolvent**

Banea Marcus-Andrei

**Specializarea**

Calculatoare

- Sibiu, 2023 -

Cuprins

[Cuprins 3](#_Toc136713373)

[1. Prezentarea temei (2-4 pagini): 4](#_Toc136713374)

[1.1. Introducere 4](#_Toc136713375)

[1.2. Descrierea temei 4](#_Toc136713379)

[1.3. Scop si obiective 4](#_Toc136713382)

[1.3.1. Obiective principale 5](#_Toc136713384)

[1.3.1.1. Obtinerea setului de carti 5](#_Toc136713385)

[1.3.1.2. Realizarea interfetei jocului 7](#_Toc136713403)

[1.3.1.3. Implementarea mecanicii jocului 8](#_Toc136713412)

[1.3.2. Obiective secundare 8](#_Toc136713414)

[1.4. Tehnologii utilizate 8](#_Toc136713421)

[1.4.1. Biblioteci 9](#_Toc136713428)

[1.5. Cazuri principale de utilizare a aplicatiei 9](#_Toc136713431)

[1.6. Organizarea lucrarii 9](#_Toc136713433)

[2. Teorie (25-30 pagini) 9](#_Toc136713434)

[2.1. Source Control 9](#_Toc136713435)

[2.1.1. GIT 9](#_Toc136713436)

[2.1.2. SmartGit 9](#_Toc136713437)

[2.2. Java 9](#_Toc136713438)

[2.3. Javascript 9](#_Toc136713439)

[2.4. Vue.js 9](#_Toc136713440)

[2.5. Pinia 9](#_Toc136713441)

[2.6. Xstate 10](#_Toc136713442)

[2.7. MongoDB 10](#_Toc136713443)

[2.8. IDEs 10](#_Toc136713444)

[2.9. Wireframes 10](#_Toc136713445)

[2.10. Justinmind Mockups 10](#_Toc136713446)

[3. Descrierea formala a aplicatiei (5-15 pagini) 10](#_Toc136713447)

[3.1. Actori 10](#_Toc136713448)

[3.2. Use 10](#_Toc136713449)

[3.2.1. Admin Use-case 10](#_Toc136713450)

[3.2.2. Player Use-case 10](#_Toc136713451)

[3.2.3. System Use-case 10](#_Toc136713452)

[3.3. Wireframes 10](#_Toc136713453)

[3.4. Mockups 10](#_Toc136713454)

[3.5. Arhitectura 10](#_Toc136713455)

[4. Detalii de implementare (25-30 pagini) 10](#_Toc136713456)

[Descriu use-case 10](#_Toc136713457)

[5. Concluzii si dezvoltari ulterioare (1-2 pagini) 11](#_Toc136713458)

[5.1. Concluzii 11](#_Toc136713459)

[5.2. Dezvoltare ulterioare 11](#_Toc136713460)

[6. Bibliografie 11](#_Toc136713461)

1. Prezentarea temei (2-4 pagini):

1.1. Introducere

Chemarea mea catre acest proiect isi are originile in unele dintre cele mai frumoase perioade ale vietii: copilaria, si perioada studentiei. Jocul de carti Duel Masters, unul dintre obiectele principale ale acestui proiect, a facut parte din copilaria mea, fiind captivat atat de interactiunea pe care o aveam cu ceilalti prieteni cu care jucam, cat si de complexitatea acestuia.

Anii au trecut, copilaria a ramas in urma, iar ideea acestui joc a ramas pentru mine doar o amintire. In schimb, o alta pasiune a aparut: programarea. Liceul m-a introdus in aceasta lume, iar studentia mi-a aratat ca singurul obstacol din acest domeniu este imaginatia.

Astfel, avand oportunitatea de alege o tema de proiect pentru incheierea studiilor universitare, am decis sa utilizez cunostiintele dobandite in ultimii ani si sa combin cele 2 elemente care au marcat cele 2 perioade ale vietii mele.

1.2. Descrierea temei

Dupa cum se precizeaza si in titlul temei alese, aplicatia dezvoltata va presupune realizarea unui mediu de desfasurare a unui meci de Duel Masters, intre boti. Acesti boti vor inlocui jucatorul real, si vor lua decizii in functie de contextul si starea meciului. Calitatea deciziilor va fi diversa, intru-cat jocul este unul complex.

Totodata, aplicatia va permite desfasurarea de meciuri intre jucatori reali (useri) si boti. Nivelul de dificultate al meciului va fi reprezentat de catre algoritmul din spatele bot-ului. Despre metodologia de luare a unei decizii se va vorbi, mai tarziu, in capitolul ...

1.3. Scop si obiective

Dezvoltarea aplicatiei a urmarit cateva obiective principale, prioritare, care reprezentau baza temei. Pe langa acestea, vom prezenta si cate obiective secundare, dezvoltate pe baza celor principale, ce aduc noi functionalitati si imbogatesc placut aplicatia.

1.3.1. Obiective principale

1.3.1.1. Obtinerea setului de carti

Dupa cum am precizat anterior, jocul Duel Masters reprezinta un joc de carti. Fiecare carte are utilizari diferite, determinate de diferiti factori precum: starea curenta a meciului, mutarile facute de cei 2 jucatori in tururile anterioare ale meciului, etc.



Figura 1.0: Carte de tip Creature

Astfel, avand in considerare timpul disponibil dezvoltarii acestui proiect, cat si dorinta autorului de a realiza o aplicatie functionala, care sa prezinte cat mai multe dintre elementele acestui joc, a fost necesara trierea setului complet de carti ale jocului.

Setul contine 3 tipuri principale de carti:

1. Creature (creaturi) : carti pe care cei 2 jucatori le plaseaza pe terenul de joc si care participa la dueluri intre ele, fiind elementul principal al jocului. O astfel de carte este prezentata in figura 1.1.
2. Spell: carti cu one-time effect; cu alte cuvinte, aceste carti sunt utilizate pentru a realiza o actiune (abilitate) in momentul utilizarii, dupa care sunt eliminate din joc
3. Evolution (evolutii): carti similare cu cele de tip Creature, diferenta reprezentand-o necesitatea de a plasa o astfel de carte deasupra unei carti de tip Creature, realizand, dupa cum ii spune si numele, o evolutie a cartii de baza.



Figura 1.1: Carte de tip Spell

Cartile de tip Creatura reprezinta majoritatea cartilor din setul complet de carti, iar din acest motiv s-a ales utilizarea, pentru dezvoltarii primei versiuni a aplicatiei, doar acest tip de carti.



Figura 1.2: Carte de tip Evolution

Alti factori care au contribuit la trierea setului de carti:

* Limitarea la doar cateva tipuri speciale de Creatura (eliminarea celor de tip Cross Gear, Wave Striker sau Accelerator)
* Imaginile cartilor propriu-zise: intru-cat jocul isi are originile in Japonia, exista carti pentru care nu s-au putut obtine imagini cu textul inscris pe acestea, in limba engleza.

Dintr-un total de aproximativ 1400 de carti, s-a obtinut un set de 433 de carti de tip Creatura ce vor fi utilizate in prima faza a dezvoltarii aplicatiei.

1.3.1.2. Realizarea interfetei jocului

Pentru desfasurarea unui meci, fie el intre 2 boti, 1 bot si un jucator real (user) sau intre 2 jucatori (planificat pentru dezvoltari ulterioare), este necesara crearea unei interfete vizuale, in care sunt dispuse cele 2 table de joc, corespunzatoare fiecarui jucator.

Stuctura unei table de joc este urmatoarea:

* Battle Zone: zona de batalie, unde sunt plasate cartile de tip Creatura ce se vor duela cu cele ale jucatorului advers.
* Mana Zone: mana reprezinta resursa necesara pentru a putea plasa in zona de batalie o carte. Fiecare carte va consuma o anumita cantitate de mana, aceasta valoare fiind inscriptionata pe carte. Astfel, fiecare carte plasata in zona de mana va creste capacitatea jucatorului de a plasa carti in zona de batalie.
* Hand: cartile din mana jucatorului. Acestea pot fi plasate in una din cele 2 zone prezentate anterior.
* Graveyard: zona cartilor distruse. In urma duelurilor sau executiei abilitatiilor, cartile ce vor fi distruse vor fi plasate in aceasta zona.
* Deck: pachetul de carti. In fiecare tura, jucatorul poate lua o carte din acest pachet, fapt ce asigura continuitatea meciului.
* Shields: scuturile jucatorului. Acestea reprezinta punctele de viata ale jucatorului. Jucatorul care ramane, in timpul meciului, fara nici un scut, va pierde meciul.

1.3.1.3. Implementarea mecanicii jocului

Jocul prezinta un set de reguli si mecanici care se aplica in diferite momente ale meciului. Spre exemplu: in fiecare tura, un jucator poate lua o singura carte din pachet. Aceste mecanici vor fi implementate si integrate atat pentru conceptul de meci bot vs bot, cat si in celelalte variante.

1.3.2. Obiective secundare

Obiectivul principal este, in mod evident, crearea unui mediu prin care poate avea loc un meci de Duel Masters. Realizarea acestui obiectiv necesita indeplinirea altor cateva obiective, dintre care enumeram:

* Optiunea de a crea mai multi useri (playeri)
* Posibilitatea unui user de a isi gestiona colectia de carti:
  + Vizualizarea colectiei
  + Renuntarea la cartile nedorite
  + Imbogatirea colectiei cu alte carti, prin cupararea de pachete de carti sau schimburi de carti cu alti jucatori

1.4. Tehnologii utilizate

Arhitectura aplicatiei prezinta 3 componente principale: serverul, clientul si baza de date.

Tehnologiile utilizate pentru gestionarea celor 3 sunt urmatoarele:

* Server: Limbajul de programare JAVA; Mediul de programare Eclipse (varianta SpringToolSuite4)
* Client: Limbajul de programare JavaScript; Frameworkul Vue.js; Mediul de programare Visual Studio Code
* Baza de date: baza de date document-oriented MongoDB; software-ul utilizat pentru administrarea bazei de date: MongoExpress

Totodata, pentru testarea request-urilor venite dinspre client spre server, am utilizat API-ul Postman.

1.4.1. Biblioteci

Impreuna cu framework-ul Vue.js, am utilizat librariile Pinia si Xstate.

Pinia reprezinta o librarie utila pentru managementul starilor din ecosistemul Vue. La randul ei, Xstate reprezinta o librarie utila pentru implementarea conceptului de finite state machine (aparat cu stari finite). Cele 2 s-au dovedit a fi cruciale in procesul de dezvoltare a aplicatiei, ajutand la o gestiune eficienta si fluida a informatiei cu care lucreaza aplicatia.

1.5. Cazuri principale de utilizare a aplicatiei

Aplicatia poate fi observata din 2 perspective. Partea de concurs de boti se adreseaza unui public mai rezervat, care urmareste dezvoltarea si implementarea unor algoritmi de joc asupra unui subiect, care in cazul acesta este jocul Duel Masters. Totodata, jocul propriu-zis este adresat in special copiilor, insa complexitatea acestuia poate crea interes si din partea unor persoane mai mature.

1.6. Organizarea lucrarii

2. Teorie (25-30 pagini)

2.1. Source Control

Precum orice proces de dezvoltare a unei aplicatii, nu vor exista niciodata doar 2 etape: faza initiala, in care aplicatia este complet nefunctionala, si faza finala, in care aplicatia prezinta toate functionalitatiile dorite de proiectant. Procesul va fi marcat de o succesiune de pasi ce vor fi urmati pentru a realiza produsul final.

Fara a intra in detalii specifice acestui proiect, enumeram cateva situatii care prezinta mai clar pasii amintiti anterior, cat si impedimentele provocate de acestia:

* Implementarea unei functionalitati specificate de proiectant
* Aparitia unor schimbari de proiectare, ce necesita modificarea unei functionalitati deja implementate
* Rezolvarea unor bug-uri aparute in urma implementarii

Se observa clar necesitatea pastrarii unei istorii a versiuniilor aplicatiei, pe parcursul dezvoltarii. Pentru a realiza asta, s-a decis utilizarea unui sistem de control al versiunilor unui proiect: GIT.

2.1.1. GIT

Git reprezinta unul dintre cele mai utilizate sisteme de control al versiunilor. Acesta a fost creat de catre Linus Torvalds, creatorul Linux, in anul 2005.

Este folosit pentru a salva si urmarii modificarile ce sunt efecutate asupra fisierelor unui proiect. Astfel, dezvoltatorul proiectului poate urmarii atat stadiul actual al acestuia, cat si starea la diferite momente de timp.

Aceste proprietati il transforma in tool-ul esential colaborarii in echipele de dezvoltare al unui soft. Mai multi developeri pot lucra simultan pe acelasi proiect si isi pot share-ui progresul, functionalitatile Git-ului permitand aceasta tranzitie eficienta si fara conflicte. Despre acestea se va detalia in cele ce urmeaza.



Figura 2.1.1. Salvarea datelor sub forma de snapshots

2.1.1.1. Functionalitatiile Git-ului

Elementul central in cadrul utilizarii Git-ului este bine cunoscutul Repository (sau, pe scurt, repo). Acesta reprezinta, practic, un spatiu de stocare in care se afla atat fisierele, cat si istoricul modificarilor (commit-urile).

Pentru a crea un repository, trebuie ales un folder de catre utilizator, si apoi anuntat Git-ul printr-o comanda ce va seta acel folder ca fiind un repository. Orice schimbare adusa fisierelor din acest folder va fi remarcata de catre Git.

Aceste fisiere se pot afla in una din cele 2 stari: tracked (urmarite) si untracked (neurmarite). Fisierele untracked reprezinta fisiere nou adaugate, ce nu se regasesc in ultimul snapshot. Fiserele tracked sunt fisiere ce se regasesc in ultimul snapshot.

Pe masura ce modificam un fisier, acesta trece prin urmatoarele stari:

1. Untracked: fisier pe care Git-ul nu l-a „vazut” pana in acest moment
2. Unmodified: fisier existent in ultimul snapshot, si asupra caruia nu s-au efectuat inca modificari
3. Modified: fisier existent in ultimul snapshot, si care a fost modificat
4. Staged: fisier modificat, ce va fi inregistrat in urmatorul snapshot



Figura 2.1.2. Ciclul de viata al starilor unui fisier

Aceste stari prezinta circuitul pe care un fisier il urmeaza local. O imagine de ansamblu, ce include si legatura cu Repository-ul, ar fi urmatoarea:



Figura 2.1.3. Structura unui proiect si tranzitiile intre stari: directorul de lucru, zona de staging si repository-ul

Se pot observa tranzitiile intre stari:

* Directorul de lucru → Staging Area: marcarea fisierelor ce se doresc a fi salvate in urmatorul snapshop din repository
* Staging Area → Repository: salvarea fisierelor (commit)
* Repository → Directorul de lucru: preluarea starii proiectului la un anumit moment de timp (checkout)

2.1.1.2. Utilizarea Git-ului

Git-ul poate fi utilizat prin diferite metode. Utilizarea command-line-ului reprezinta metoda clasica, insa pot fi utilizate si alte interfete grafice (GUI) precum SmartGit sau SourceTree.

Diferenta dintre cele 2 metode consta in facilitatile pe care le ofera cea din urma: spre deosebire de linia de comanda, unde este necesar a fi cunoscute comenzile propriu-zise, un client GUI pentru Git simplifica managementul Repository-ului.

2.1.1.3. SmartGit

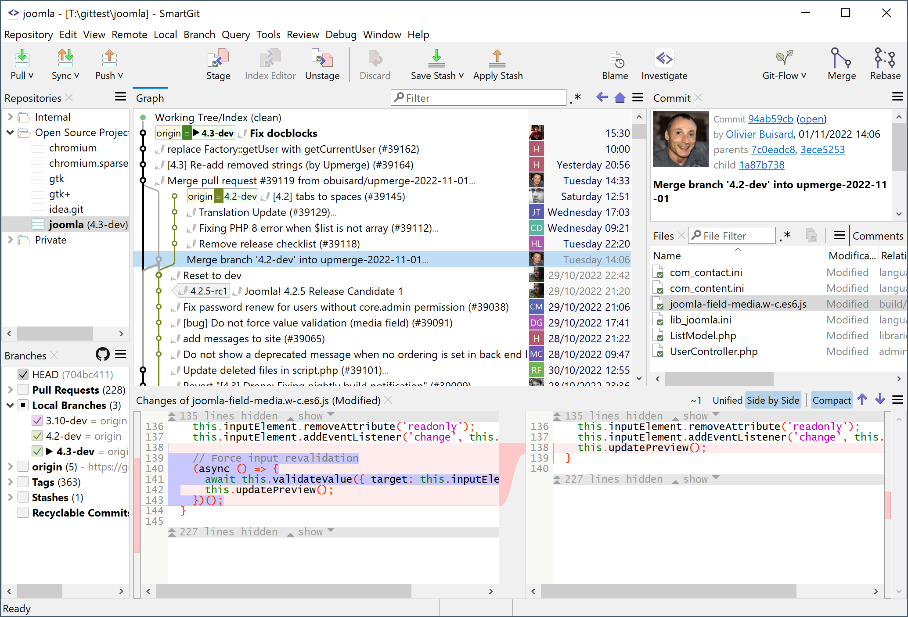


Figura 2.1.2. Interfata grafica a clientului SmartGit

SmartGit reprezinta un client grafic pentru Git, cu ajutorul caruia se poate gestiona un repository. SmartGit ofera functionalitatiile specifice Git-ului, alaturi de o interfata vizuala intuitiva, ce simplifica intregul proces.

Printre avantajele utilizarii acestui soft enumeram:

* Client multi-platform, ce ofera aceeasi interfata pentru multiple sisteme de operare: Windows, macOS si Linux
* Vizualizarea arborelui sursa
* Suport si tool incorporat pentru rezolvarea conflictelor

2.2. Java

2.2.1. Istoric

Java reprezinta un limbaj de programare orientat pe obiect, creat de James Gosling, Patrick Naughton, Chris Warth, Ed Frank si Mike Sheridan de la compania Sun Microsystems, in anul 1991. Dezvoltarea primei versiuni functionale al acestui limbaj a durat 18 luni, si initial s-a numit Oak, dar a fost redenumit in Java in anul 1995.

Limbajul Java a aparut, precum predecesorii sai (C, C++, Assembly, etc), ca urmare a necesitatilor tehnologice determinate de evolutia calculatoarelor, retelelor, si mai ales, a internetului. Pentru a intelege mai bine, vom prezenta o scurta istorie a modului in care limbajele de programare au evoluat in a doua jumatate a secolului 20.

Fiecare inovatie in designul limbajelor de programare a fost motivata de nevoia de a rezolva probleme fundamentale pe care limbajele deja existente nu le puteau solutiona.

Aparitia limbajului C a fost determinata de necesitatea unui limbaj structurat, eficient, care sa inlocuiasca limbaje precum Assembly, Fortran sau Cobol. Totodata, complexitatea ridicata a programelor a dus la aparitia succesorului limbajului C, si anume C++, numit initial „C cu clase”.

Momentul de cotitura l-a reprezentat apritia World Wide Web. Terenul este acum pregatit pentru Java. [sietk] Internetul a catapultat Java in varful ierarhiei limbajelor de programare, iar limbajul Java, la randul lui, a avut un efect major asupra internetului.

2.2.2. Overview

Precum in orice alt limbaj de programare, elementele Java nu sunt izolate unele de celelalte, ci sunt utilizate impreuna. Programarea orientata pe obiect (OOP) sta la baza Java. Orice program scris in Java va fi orientat pe obiect. Dupa cum se precizeaza si Herbert Schildt in [sietk], exista 2 paradigme ce guverneaza modul in care este construit un program.

Prima dintre acestea se numeste *model orientat pe proces* (process-oriented model). Acest model reprezinta o succesiune de pasi si actiuni (cod) ce lucreaza asupra unor date. Limbajele procedurale precum C utilizeaza acest concept, insa complexitatea si numarul ridicat de linii de cod al programelor vor crea probleme in utilizarea acestui model.

A doua paradigma o reprezinta *programarea orientata pe obiect*. Acest concept presupune organizarea codului in jurul datelor, sau mai bine spus, *obiectelor*. Astfel, un program orientat pe obiect poate fi caracterizat ca *un mediu in care datele controleaza accesul la cod.*

2.2.3. Abstractizare

Un aspect esential al programelor orientate pe obiect il constituie abstractizarea. Pentru a gestiona complexitatea mare a programelor, se vor folosi tehnici de abstractizare.

Spre exemplu, cand o persoana conduce o masina, acea persoana nu concepe masina precum un set enorm de componente individuale. Ea este vazuta precum un singur obiect cu un comportament bine definit si o suita de caracteristici si functionalitati. Aceasta abstractizare face ca detaliile despre modul in care functioneaza motorul sau franele sa fie ignorate.

Clasificarea ierarhica reprezinta o tehnica de abstractizare. Aceasta presupune „desfacerea” intregului sistem in subsisteme. Revenind la exemplul masinii, putem vedea aceste subsisteme precum sistemul de franare, sistemul audio, sistemul de incalzire, etc. Acest ansamblu compune intregul obiect, iar intregul obiect este gestionat cu ajutorul elementelor ce il formeaza.

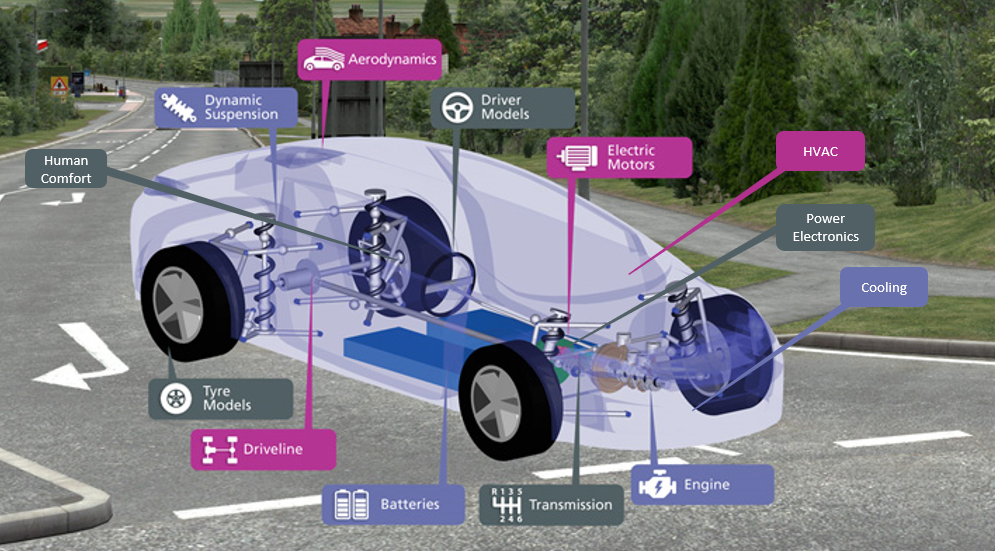


Figura 2.2.1. Ansamblu de subsisteme din structura unui autovehicul

Aceasta abstractizare poate fi aplicata, evident, si programelor scrise in limbaj orientat pe obiect. Un program complex poate fi structurat in multiple componente (obiecte), cu comportament unic si bine definit. [sietk] Ele pot fi tratate precum entitati care raspund la apeluri ce le spun *realizeaza aceasta actiune*. Aceasta este esenta programarii orientate pe obiect.

2.2.4. Principiile programare orientate pe obiect

Cele 3 principii ce guverneaza aceasta tehnica sunt: incapsularea, mostenirea si polimorfismul. In cele ce urmeaza, vom prezenta detalii despre modul in care aceste tehnici influenteaza modul in care lucram cu limbajul Java.

2.2.4.1. Incapsularea

Incapsularea reprezinta „invelisul” protector al codului. Cu alte cuvinte, incapsularea reprezinta un mecanism prin care datele si metodele ce gestioneaza aceste date sunt grupate intr-o unitate, ce le „ascunde” de mediul exterior. Aceasta unitate se numeste *clasa.* Aceasta prezinta structura si modul de functionare pe care il vor avea obiectele de tipul clasei. Obiectele se mai numesc *instante ale clasei*.

Prin „ascundere” ne referim la managementul accesului la membrii clasei. Accesul se stabileste utilizand cuvinte cheie numite *modificatori de acces* (*access modifiers)*. Acestia sunt de 4 tipuri:

* Private: accesul la un membru *privat* este permis doar in interiorul clasei.
* Public: accesul al un membru *public* este permis de oriunde, atat din interiorul clasei, cat si din afara ei.
* Protected: accesul la un membru *protected* este permis doar in interiorul package-ului in care se afla clasa, sau in alte package-uri, utilizand clasa derivata, prin *mostenire*, despre care vom vorbi in urmatorul subcapitol.
* Default: accesul la un membru *default* este permis doar in interiorul package-ului in care se afla clasa.

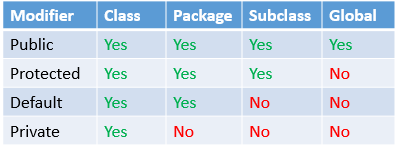


Figura 2.2.2. Modificatorii de acces din limbajul Java

2.2.4.2. Mostenirea

Mostenirea, dupa cum sugereaza si termenul, reprezinta proprietatea prin care un obiect preia caracteristicile „parintelui” sau. Prin parinte, ne referim la clasa pe care o mosteneste. Acest concept sustine ideea de clasificare ierarhica.

2.2.5. SpringBoot

2.3. Javascript

2.4. Vue.js

2.5. Pinia

2.6. Xstate

2.7. MongoDB

2.8. IDEs

2.9. Wireframes

2.10. Justinmind Mockups

3. Descrierea formala a aplicatiei (5-15 pagini)

3.1. Actori

3.2. Use

3.2.1. Admin Use-case

3.2.2. Player Use-case

3.2.3. System Use-case

3.3. Wireframes

3.4. Mockups

3.5. Arhitectura

4. Detalii de implementare (25-30 pagini)

Descriu use-case

5. Concluzii si dezvoltari ulterioare (1-2 pagini)

5.1. Concluzii

5.2. Dezvoltare ulterioare

6. Bibliografie