2. Beadandó feladat dokumentációja

Készítette:

Név: Peskó Márton
Neptun azonosító: YRQHGX
E-mail cím: peskomarton@hotmail.com

Feladat:

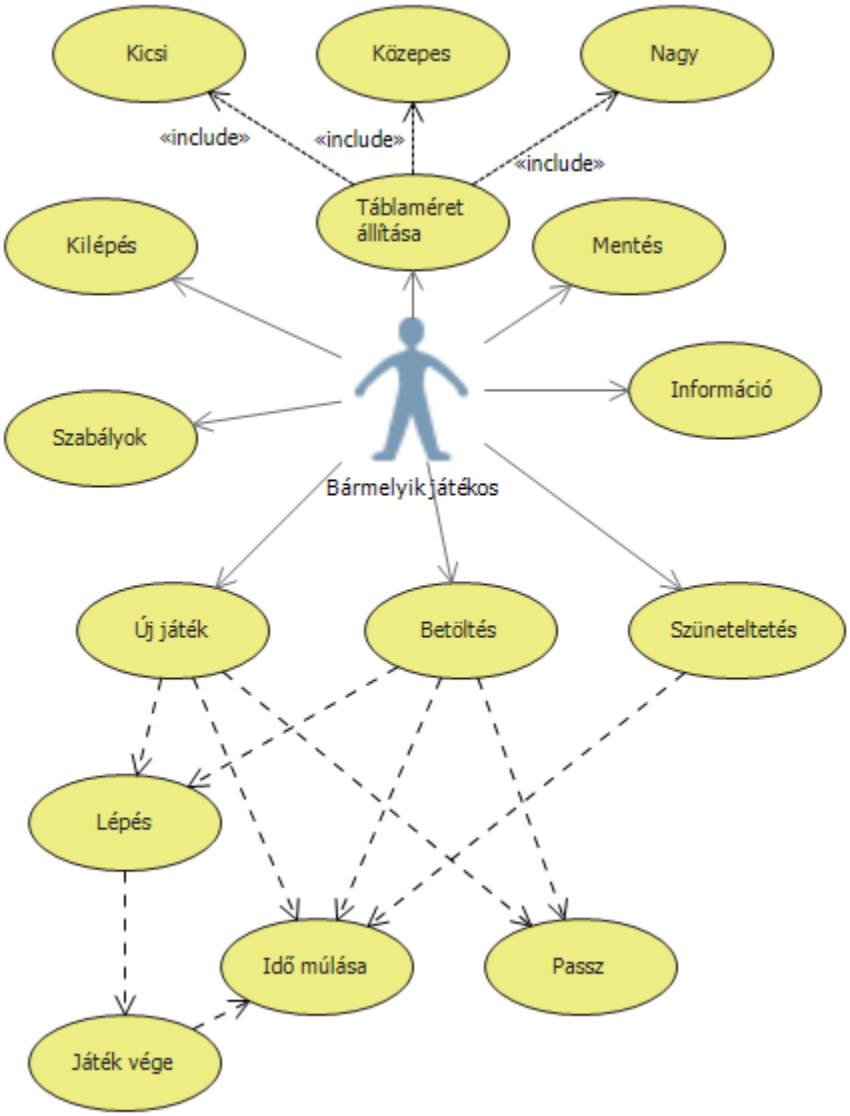
17. Reversi: Készítsünk programot, amellyel az alábbi Reversi játékot játszhatjuk. A játékot két játékos játssza n × n-es négyzetrácsos táblán fekete és fehér korongokkal. Kezdéskor a tábla közepén X alakban két-két korong van elhelyezve mindkét színből. A játékosok felváltva tesznek le újabb korongokat. A játék lényege, hogy a lépés befejezéseként az ellenfél ollóba fogott, azaz két oldalról (vízszintesen, függőlegesen vagy átlósan) közrezárt bábuit (egy lépésben akár több irányban is) a saját színünkre cseréljük.
Mindkét játékosnak, minden lépésben ütnie kell. Ha egy állásban nincs olyan lépés, amivel a játékos ollóba tudna fogni legalább egy ellenséges korongot, passzolnia kell és újra ellenfele lép. A játékosok célja, hogy a játék végére minél több saját színű korongjuk legyen a táblán.
A játék akkor ér véget, ha a tábla megtelik, vagy ha mindkét játékos passzol. A játék győztese az a játékos, akinek a játék végén több korongja van a táblán. A játék döntetlen, ha mindkét játékosnak ugyanannyi korongja van a játék végén. A program biztosítson lehetőséget új játék kezdésére a táblaméret megadásával (10 × 10, 20 × 20, 30 × 30), játék szüneteltetésére, valamint játék mentésére és betöltésére. Ismerje fel, ha vége a játéknak, és jelenítse meg, melyik játékos győzött. A program folyamatosan jelezze külön-külön a két játékos gondolkodási idejét (azon idők összessége, ami az előző játékos lépésétől a saját lépéséig tart, ezt is mentsük el és töltsük be).

Elemzés:

- A játékot három – konstansból dinamikusan – létrehozott mérettel játszhatjuk: kicsi (10 × 10-es tábla), közepes (20 × 20-as tábla) és nagy (30 × 30-as tábla). A program indításkor – konstansból dinamikusan – a kicsi méretet választja. Az új játék méreteket a *Game*/*Size* menüben lehet állítani.
- A feladatot egyablakos asztali alkalmazásként Windows Presentation Foundation grafikus felülettel valósítjuk meg.
- Az ablakban elhelyezünk egy menüt a következő menüpontokkal: *File* (*New*, *Load*, *Save*, *Exit*), Game (*Size*: (*Small*, *Medium*, *Large*)), *Help* (*Reles*, *About Reversi*). Az ablak alján megjelenítünk egy státuszsort, amely a játékosok aktuális pontjait mutatja.
- A játéktáblát egy n × n nyomógombokból álló rács reprezentálja. A nyomógomb egérkattintás hatására végrehajt egy lerakást. A táblán minden gomb aktív, de csak a szabályos lerakást végezhetőknél hívódik meg a modell függvénye. A fekete játékos pontjai feketék, a fehéré fehérek. A szabályos lerakást végezhető gombok közepén egy kör van a soron következő játékos színével. Animáció jelöli a kiválasztott gombot.
- A játék automatikusan feldob egy dialógusablakot, amikor vége a játéknak ez akkor történik, ha senki se tud már rakni. Kiírja a gyűjtött pontszámokat és hogy azok

alapján ki nyert. A mentéshez és a betöltéshez is dialógus ablakokat használunk, ahogy a szabályok és a program adatok megjelenítéséhez is.

- A játékidő szüneteltetéséhez és a passzoláshoz egy-egy gombot használunk. A rács fölötti helyen. Itt jelenítjük meg még a játékosok eltelt idejét.
- A felhasználói esetek az 1. ábrán láthatóak.

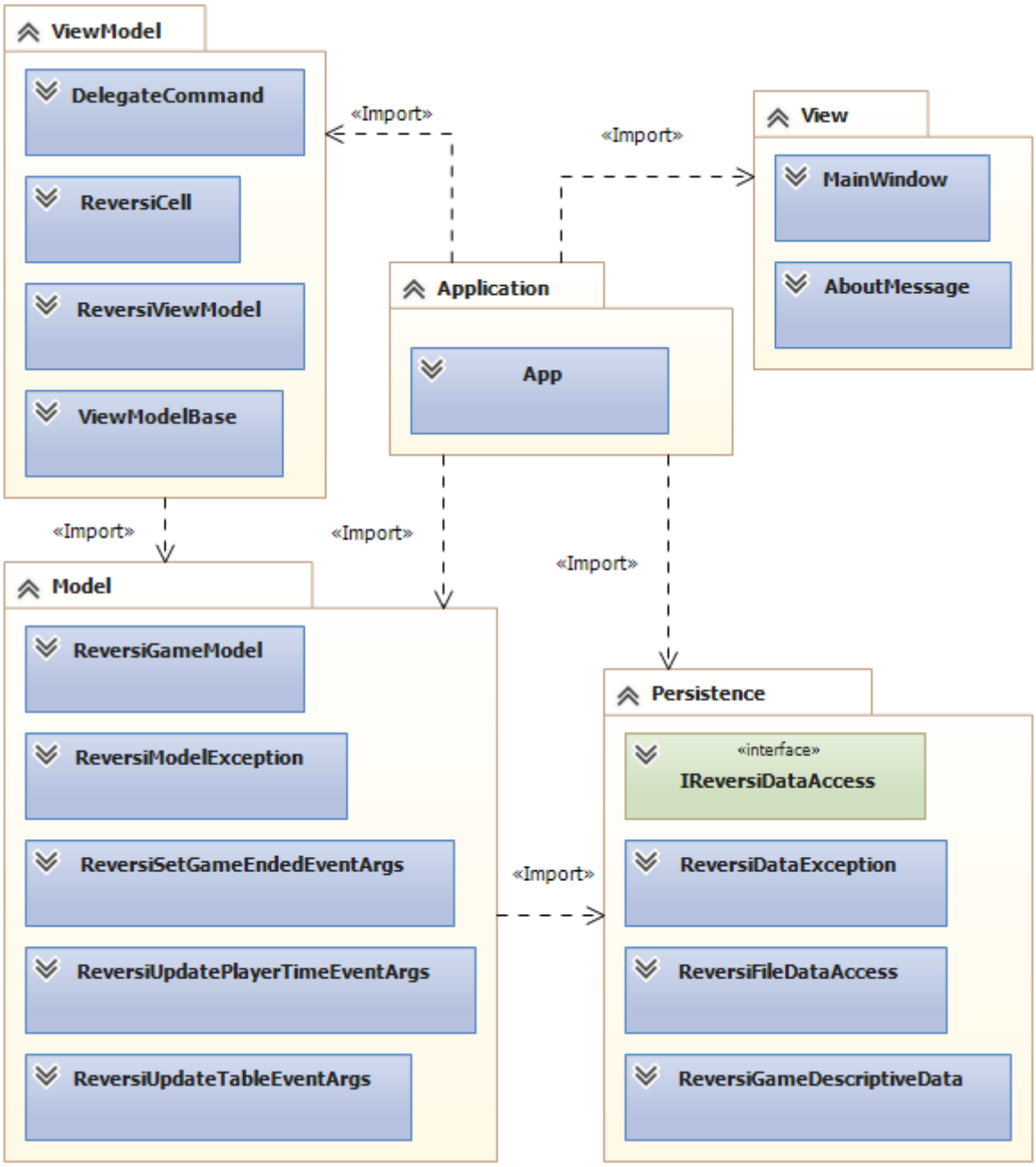


1. ábra: Felhasználói esetek diagramja

Tervezés:

- Programszerkezet:
  - A programot MVVM architektúrában valósítjuk meg, ennek megfelelően **View**, **Model**, **ViewModel** és **Persistence** névtereket valósítunk meg az alkalmazáson belül. A program környezetét az alkalmazás osztály (**App**) végzi, amely példányosítja a modellt, a nézetmodellt és a nézetet, biztosítja a kommunikációt, valamint felügyeli az adatkezelést.

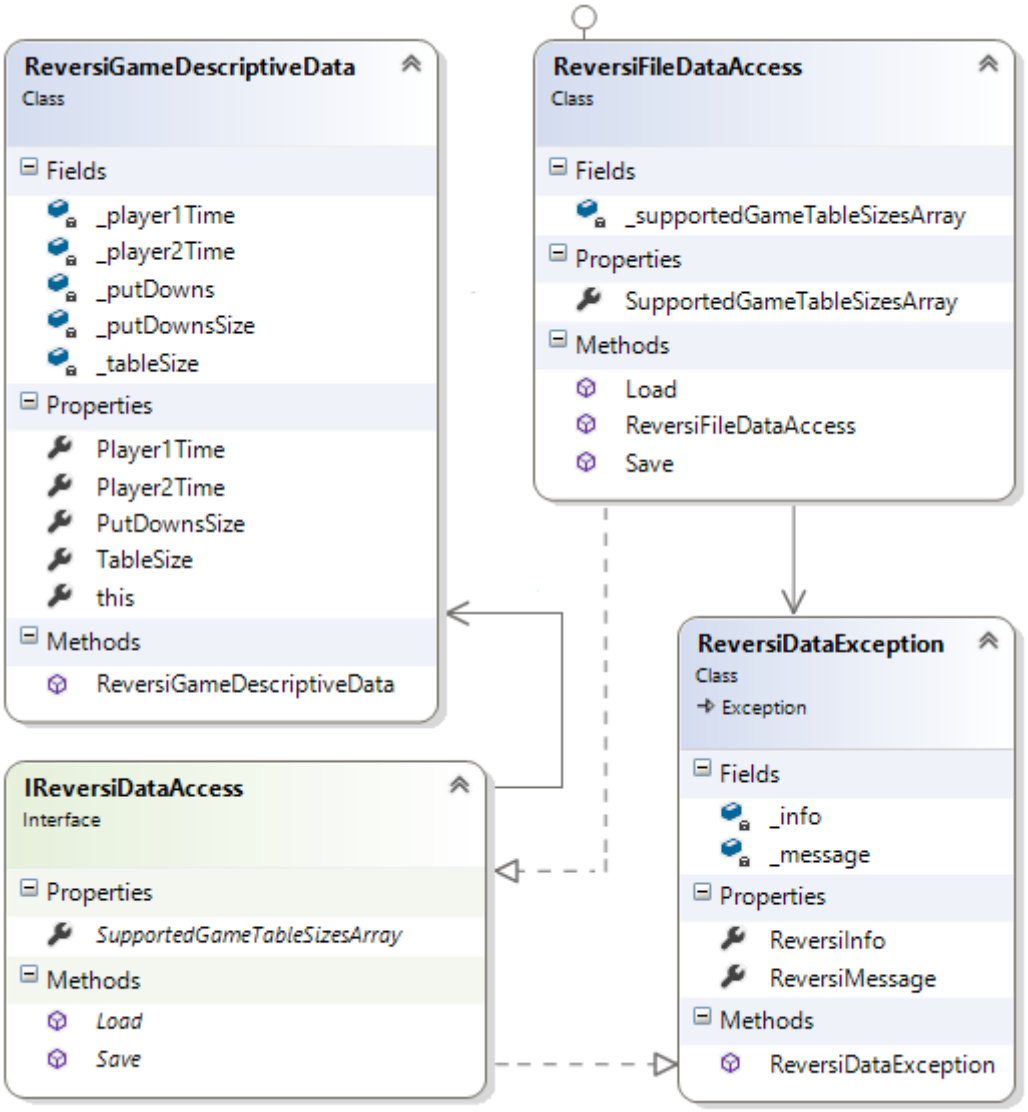
- A program csomagszerkezete a 2. ábrán látható.



2. ábra A program csomagdiagramja.

Perzisztencia (3. ábra):

- A játékot leíró lépések, játékosok időinek és a táblaméret adatok kezelése, mentése és betöltése a feladata.
- A **ReversiGameDescriptiveData** osztály mindig egy érvényes játék állapotot ír le, azaz beolvasásnál mindig ellenőrzi az adatokat. A lépéseket a **_putDowns** tömbben tároljuk, mint *x* és *y* koordináták sorozatát (a passzt *-1*, *-1*-el jelöljük). Míg a tömbben lévő lényeges adatok számát a **_putDownsSize** változóban. A játék elején, ha nem töltöttük be azt, akkor ennek értéke *0*. Ebbe a tömbbe játék közben a *modell* rak be ellenőrzötten elemeket és frissíti az többi változót (**_tableSize**, **_player1Time**, **_player2Time**). Az állapotok lekérdezését és frissítést a *modell* szabvány *Property*-k segítségével végezi.

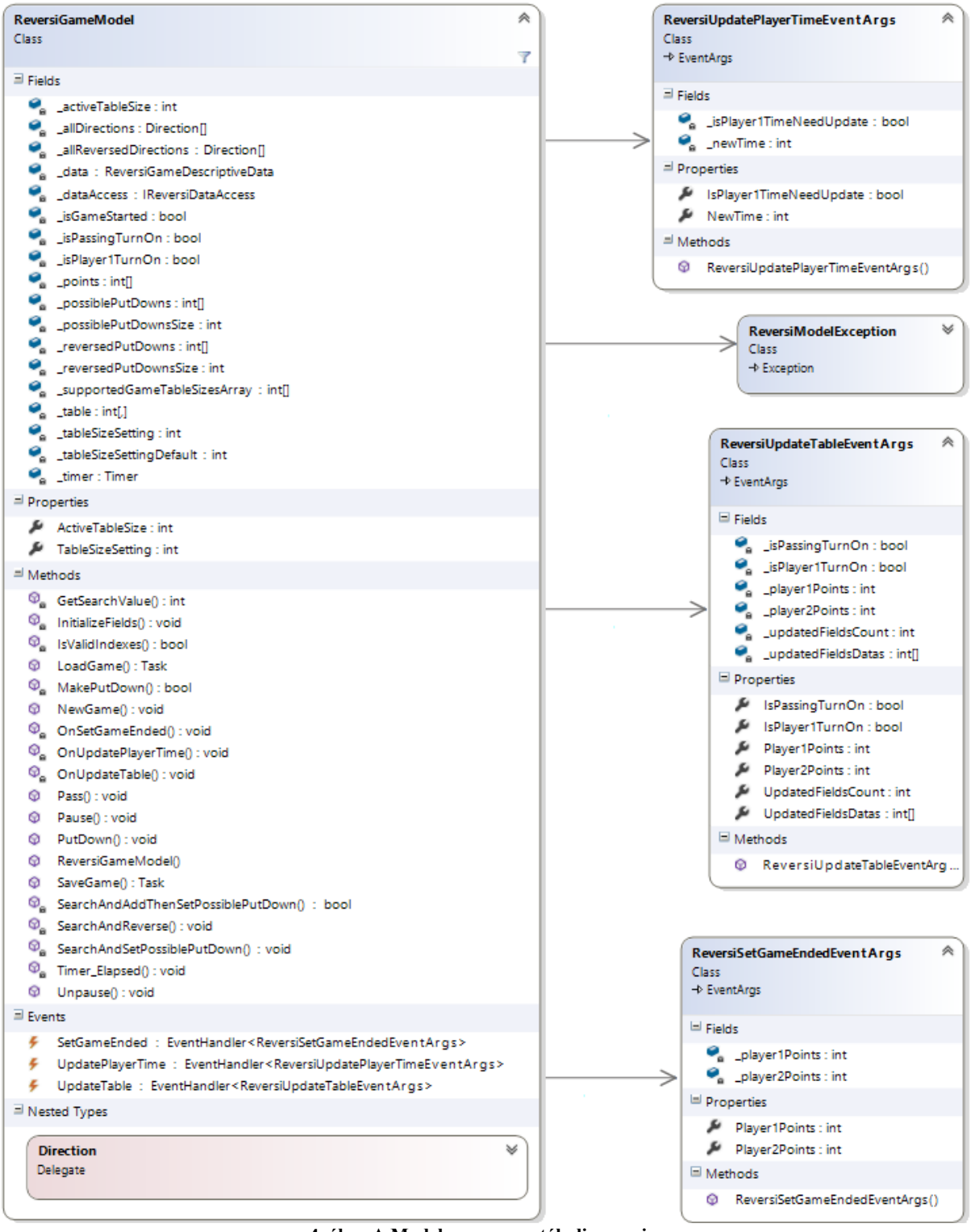


3. ábra A Persistence csomag osztálydiagramja.

- A hosszú távú adattárolás lehetőségeit az **IReversiDataAccess** interfész adja meg, amely lehetőséget ad a tábla betöltésére (**Load**), valamint mentésére (**Save**). A műveleteket hatékonysági okokból aszinkron módon valósítjuk meg.
- Az interfészt szöveges fájl alapú adatkezelésre a **ReversiFileDataAccess** osztály valósítja meg. A fájlkezelés során fellépő hibákat a **ReversiDataException** kivétel jelzi.
- A program az adatokat szöveges fájlként tudja eltárolni, melyek a *reversi* kiterjesztést kapják. Ezeket az adatokat a programban bármikor be lehet tölteni, illetve ki lehet menteni az aktuális – nem győztes – állást.
- A fájl első sora sorban egy helyközzel elválasztva tartalmazza a tábla méretet, az első játékos idejét, a második játékos idejét, majd végül az elmentett lépések koordinátáinak a számát. A második sorban pedig annyi koordináta, amennyit megadtunk az első sorban.
- Őt a nézet hozza létre és küldi el a modellnek. Paraméterben kaphat támogatott táblaméret tömböt. Ha nem kap, akkor a 10 × 10-es mérettel fog csak dolgozni.

- A beolvasott adatok helyességéről a *modell* fog meggyőződni, úgy, hogy végigjátssza a játékot a lerakások szerint. Ha hibát talál, akkor **ReversiDataException**-t dob a *modell***.**

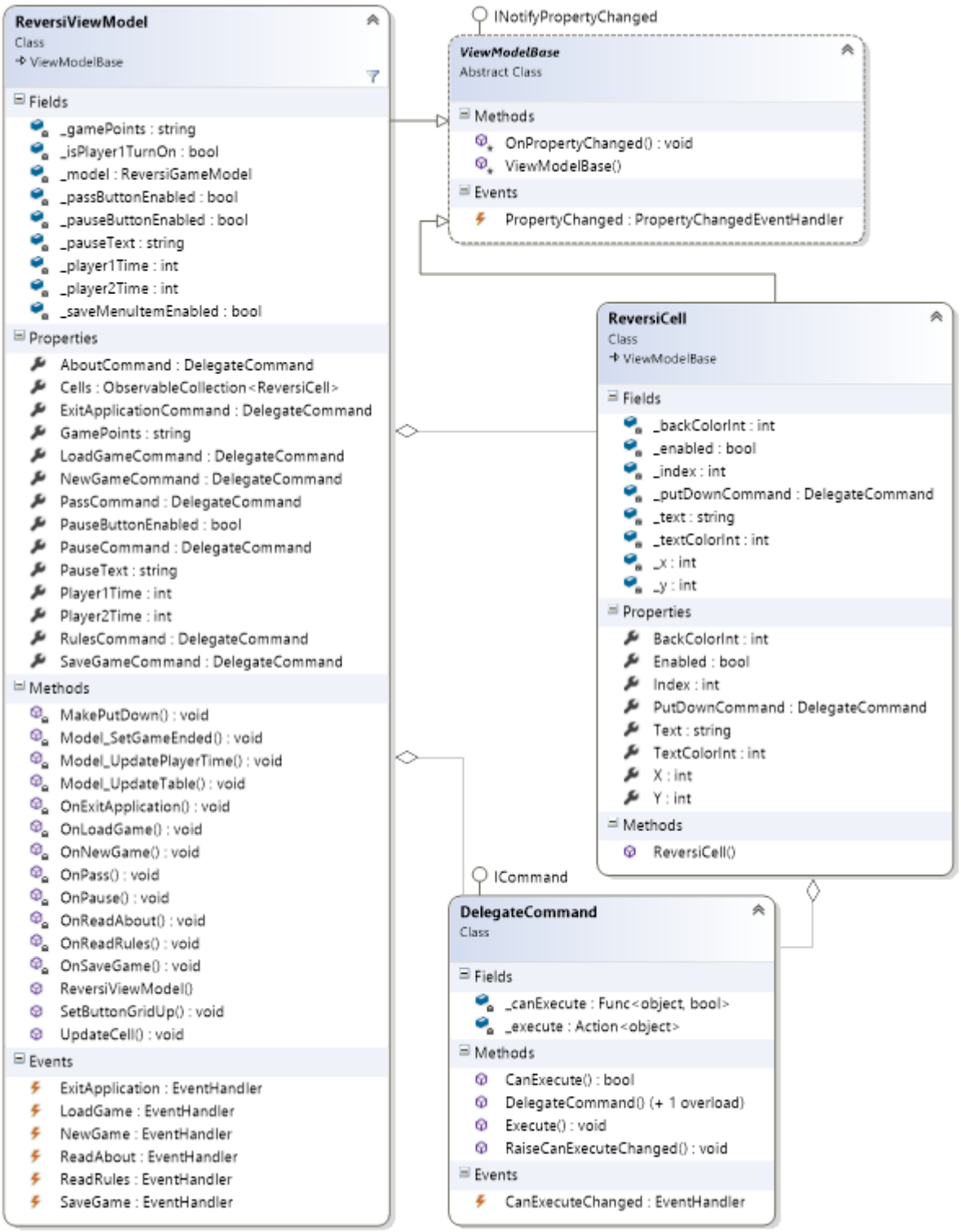
- Modell (4. ábra):
  - A *modell* lényegi részét a **ReversiGameModel** osztály valósítja meg, amely szabályozza a tábla tevékenységeit, valamint a játék egyéb paramétereit. Az



4. ábra A Model csomag osztálydiagramja.

időt (**_timer**), az aktív játékost (**_isPlayer1TurnOn**), a passzolást (**_isPassingTurnOn**), a játékosok pontjait (**_points**), a megfordított lerakott pontokat (**_reversedPutDowns**) és a lehetséges lerakatok helyeit (**_possiblePutDowns**) és pár segéd változókat a helyes működéshez.
  - A tábla frissítéséről az **UpdateTable** esemény az idő múlásáról az **UpdatePlayerTime** esemény, míg a játék végéről a **SetGameEnded** esemény tájékoztatja a *nézetet*. Mindegyik eseménynek saját argumentuma van.
  - A modell példányosításkor megkapja az adatkezelés felületét, amelynek segítségével lehetőséget ad betöltésre (**LoadGame**) és mentésre (**SaveGame**). Még kaphat alapértelmezett tábla méretet is.
  - A tábla méretét a **_tableSizeSetting** és annak *property*-jén keresztül állíthatja a nézet. Az aktuális méretet pedig az **_activeTableSize**-nak a *property*-jén keresztül kaphatja meg.
  - A nézettől kapott koordináták alapján elvégzi a lerakást (**PutDown**) és a vele járó minden műveletet. Először is megnézi, hogy rakhat-e oda, ha nem akkor csak figyelmen kívül hagyja. Ha rakhat, akkor elkezdi a műveletet (**MakePutDown**). Először elvégzi a megfordításokat (**SearchAndReverse**). Majd frissíti a lehetséges lerakatok tömbjét (**SearchAndSetPossiblePutDown**) és hozzáveszi a lehetséges frissített újakat (**SearchAndAddThenSetPossiblePutDown**). Ezekhez használ segédműveleteket.
  - Az idő múlásához a *.Net* által biztosított (T**imer_Elapsed**) segédfüggvényt haszáljuk.

- Nézetmodell (5. ábra):
  - • A nézetmodell megvalósításához felhasználunk egy általános utasítás (**DelegateCommand**), valamint egy ős változásjelző (**ViewModelBase**) osztályt.
  - A nézetmodell feladatait a **ReversiViewModel** osztály látja el, amely parancsokat biztosít az új játék kezdéséhez, játék betöltéséhez, mentéséhez, szabályok lekérdezéséhez, program információk lekérdezéséhez, a játék szüneteltetéséhez, passzoláshoz, valamint a kilépéshez. A parancsokhoz eseményeket kötünk, amelyek a parancs lefutását jelzik a vezérlőnek. A nézetmodell tárolja a modell egy hivatkozását (**_model**), de csupán információkat kér le tőle, illetve a tábla méretét szabályozza. Direkt nem avatkozik a játék futtatásába.
  - A játékmező számára egy külön mezőt biztosítunk (**ReversiCell**), amely eltárolja a pozíciót, szöveget, engedélyezettséget, a színeket, valamint a lépés parancsát (**PutDownCommand**). A mezőket egy felügyelt gyűjteménybe helyezzük a nézetmodellbe (**Cells**).



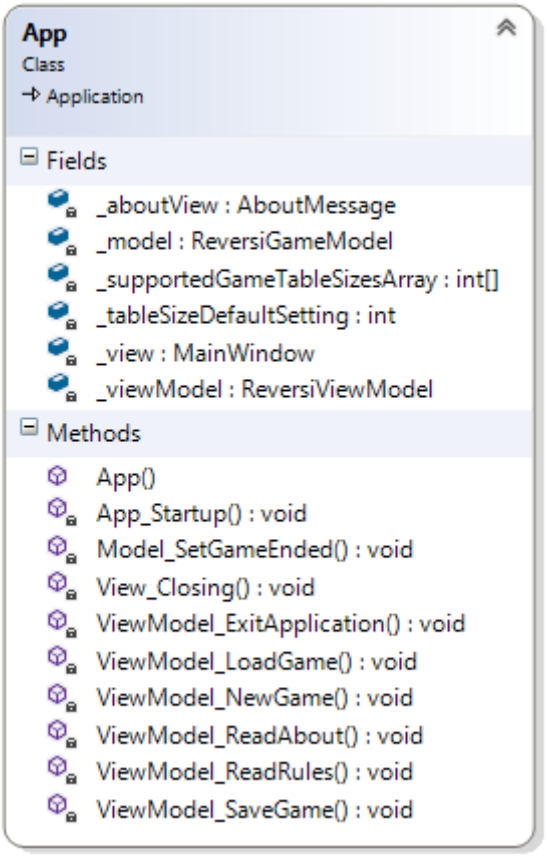
5. ábra A ViewModel csomag osztálydiagramja.

Nézet:

- A nézet csak egy képernyőt tartalmaz, a **MainWindow** osztályt, meg egy segély képernyőt, ami megfeleltethető egy *hiperlinket* támogató **MessageBox**nak. A nézet egy rácsban tárolja a játékmezőt, a menüt és a státuszsort. A játékmező egy **ItemsControl** vezérlő, ahol dinamikusan felépítünk egy rácsot (**UniformGrid**), amely gombokból áll. Minden adatot

adatkötéssel kapcsolunk a felülethez, továbbá azon keresztül szabályozzuk a gombok színét is. Az időt, a passzolást és a szünet gombokat egy e feletti rácsban (**Grid**) helyezzük el.
    - A fájlnév bekérését betöltéskor és mentéskor, valamint a figyelmeztető üzenetek megjelenését beépített dialógusablakok segítségével végezzük.

- Környezet (6. ábra):
    - Az **App** osztály feladata az egyes rétegek példányosítása (**App_Startup**), összekötése, a nézetmodell, valamint a modell eseményeinek lekezelése, és ezáltal a játék, az adatkezelés, valamint a nézetek szabályozása.



6. ábra Az Application csomag osztálydiagramja.

Tesztelés:

- A *modell* és *perzisztencia* funkcionalitását teszteljük a **ReversiTest** projektben unit tesztet használva.

- Az alábbi tesztesetek kerülnek megvalósításra:
    - **ReversiGameModelBeforeNewGameSaveTest, ReversiGameModelBeforeNewGameTest, ReversiGameModelNewGameInitializeOddTest, ReversiGameModelNewGameInitializeTooSmallTest**: Elronthatja-e a *nézet* / *nézetmodell* a *modell* állapotát nem várt módon? Nem!

- **ReversiGameModelNewGameLoadEmptyFileTest, ReversiGameModelNewGameLoadLessPutDownThenPutDownSizeTest, ReversiGameModelNewGameLoadNoPlayer2TimePutDownSizeTest, ReversiGameModelNewGameLoadNoPlayersTimePutDownSizeTest, ReversiGameModelNewGameLoadNoPutDownSizeTest, ReversiGameModelNewGameLoadTestOk0Step, ReversiGameModelNewGameLoadWrongePlayer1TimeTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongePlayer2TimeTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongePlayersTimeTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep0Instead3Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep0Instead6Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep1Instead3Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep1Instead6Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep1InsteadPassTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep3Instead6Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep3InsteadPassTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep5Instead3Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep5Instead6Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep6Instead3Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStep6InsteadPassTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStepMinus1Instead3Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStepMinus1Instead6Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStepMinus1InsteadPassTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStepPassInstead3Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeStepPassInstead6Or4Test, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeTableSizeTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongeTooBigPutDownSizeTest, ReversiGameModelNewGameLoadWrongOddPutDownSizeTest, ReversiGameModelNewGameSizeTest**: Csak jó játékokat töltünk be? Igen! Ezzel a modell **MakePutDown** függvényét is teszteljük.

- **ReversiGameModelAllPossibleSenario**: Csak kísérletezés, hogy minden lehetséges játék menetet megnézzünk. Már a legkisebb táblán (4 × 4) is 60060 menet van, persze ennél kevesebb játék állapot. Azt nem sikerült megállapítanom, hogy mennyi és a TODO-knél sem segített.

- TODO-k:
  - **ReversiGameModelAllPossibleSenario** tesztesetnél esetleg gráfos megoldásnál lehetne próbálkozni nagyobb mérettel, de az állapotok összehasonlítását le kell rövidíteni valahogy.
  - Tömbök méretének pontosabb behatárolása.
  - Gombok létrehozásának fokuszálása, eddigitől eltérő táblaméretnél.
  - A táblaméret megadásánál a menük fokuszáltabb frissítése?
  - Kör alakú gombok a mostaniak helyett.
  - 30 × 30 –as méretnél már akadhatnak vizuális problémák. Esetlegesen konkrét gomb méret és minimum maximum program méret megoldást jelenthet.
  - Az **AboutMessage** ablak egyszeri létrehozása csak.