

1. Beadandó feladat dokumentáció

Készítette:

Restye János Barnabás

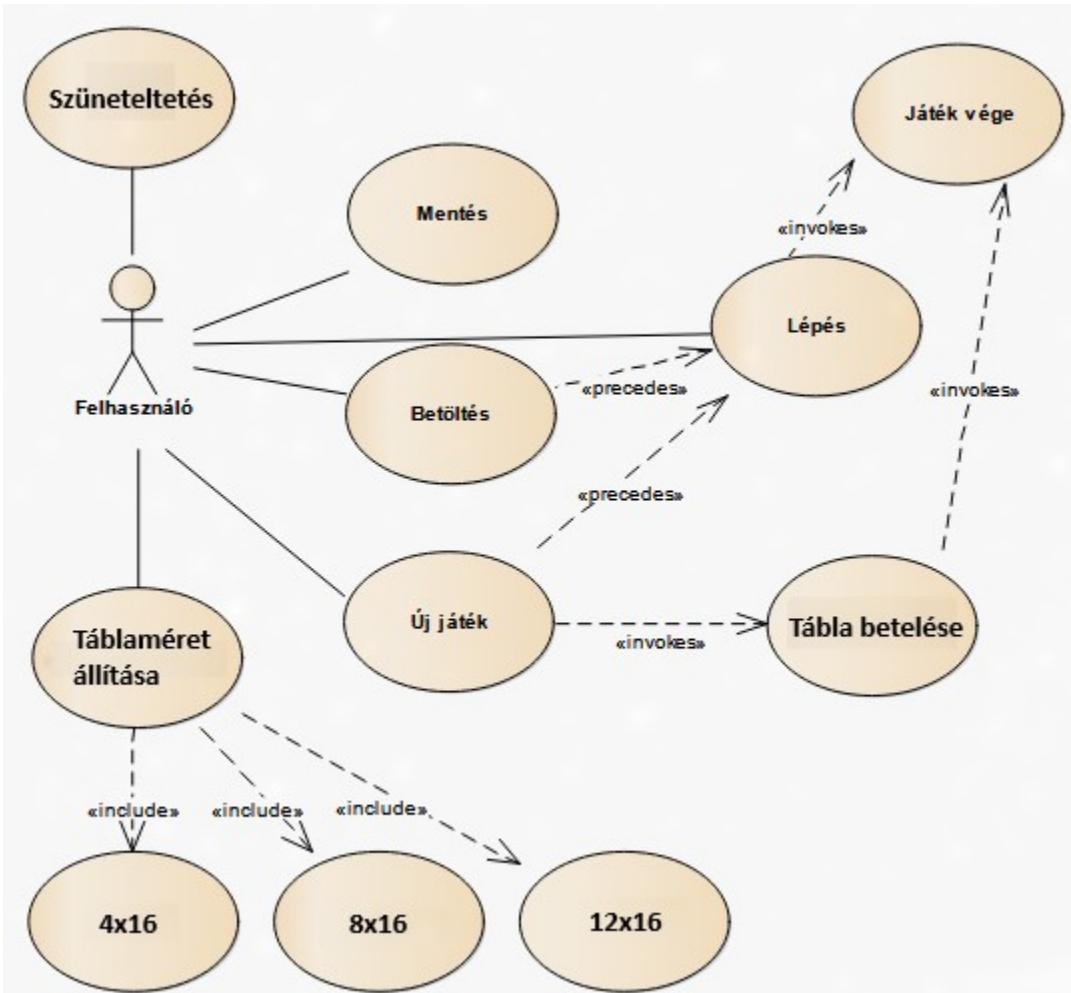
f8u9i2@inf.elte.hu

Feladat:

Készítsünk programot a közismert Tetris játékra. Adott egy $n \times m$ pontból álló tábla, amely kezdetben üres. A tábla tetejéről egymás után új, 4 kockából álló építőelemek hullanak, amelyek különböző formájúak lehetnek (kocka, egyenes, L alak, tető, rombusz). Az elemek rögzített sebességgel esnek lefelé, és az első, nem telített helyen megállnak. Amennyiben egy sor teljesen megtelik, az eltűnik a játékmezőről, és minden felette lévő kocka eggyel lejjebb esik. A játékosnak lehetősége van az alakzatokat balra, jobbra mozgatni, valamint forgatni óramutató járásával megegyező irányba, így befolyásolhatja azok mozgását. A játék addig tart, amíg a kockák nem érik el a tábla tetejét. A program biztosítson lehetőséget új játék kezdésére a pályaméret megadásával (4×16 , 8×16 , 12×16), valamint játék szüneteltetésére (akkor nem telik az idő, és nem mozognak az elemek). Ismerje fel, ha vége a játéknak, és jelenítse meg, mennyi volt a játékidő. Ezen felül szüneteltetés alatt legyen lehetőség a játék elmentésére, valamint betöltésére.

Elemzés:

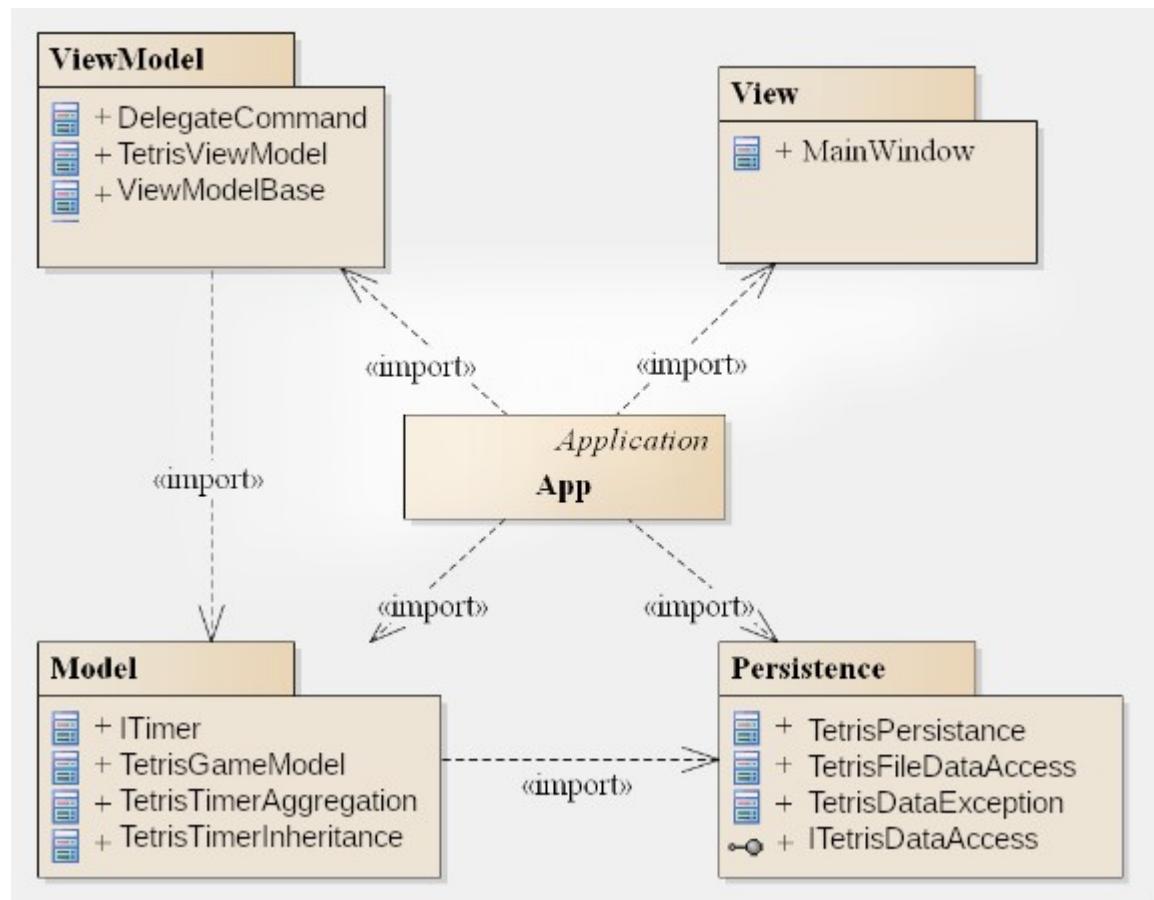
- A játékot három táblamérettel játszhatjuk: 4×16 , 8×16 és 12×16 . A program indításakor a játékos játék megkezdése előtt lehetőséget kap ezek közül választani.
- A feladatot egyablakos asztali alkalmazásként Windows Presentation Foundation grafikus felülettel valósítjuk meg.
- Az ablak bal oldalán lesz a tábla, a jobb oldalán a menü a következő menüpontokkal: Új játék, Szünet, Mentés, Betöltés. A menüpontok alatt lesz a időszámláló.
- A játéktábla a játékos által választott méretnek fog megfelelni. Új játék menüpont választása után a játék elindul egy tetrominó megjelenésével. A játékos a tetrominó mozgását a WASD gombokkal tudja irányítani.
- Ha a játékos veszít, egy dialógusablak értesíti a játék végéről. Dialógusablak értesíti még a játékosat a játék sikeres mentése és betöltése után.
- A felhasználói esetek az 1. ábrán láthatóak.



1. ábra felhasználói esetek diagramja

Tervezés:

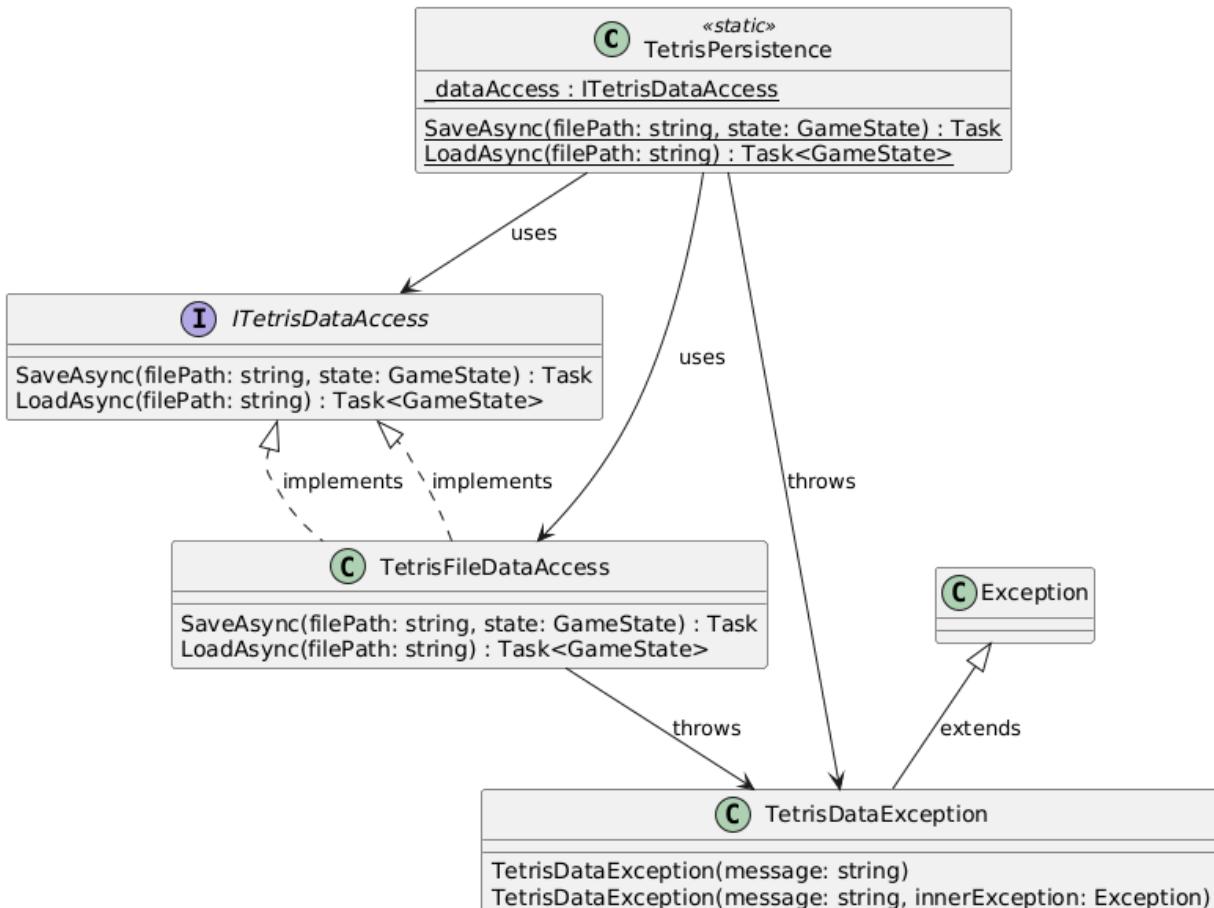
- A programszerkezet:
 - A programot MVVM architektúrában valósítjuk meg, ennek megfelelően View, Model, ViewModel és Persistence névtereket valósítunk meg az alkalmazásban belül. A program környezetét az alkalmazás osztály (App) végzi, amely példányosítja a modellt, a nézetmodell és a nézetet, biztosítja a kommunikációt, valamint felügyeli az adatkezelést. A program csomagszerkezete a 2. ábrán látható.
 - A program szerkezetét két projektre osztjuk implementációs megfontolásból: a Persistence és Model csomagok a program felületfüggetlen projektjében, míg a ViewModel és View csomagok a WPF függő projektjében kapnak helyet.



2. ábra: Az alkalmazás csomagdiagramja

- Perzisztencia:

- Az adatkezelés feladata a Tetris táblával kapcsolatos információk tárolása, valamint a betöltés/mentés biztosítása. A TetrisPersistence osztály egy érvényes Tetris táblát biztosít (azaz minden ellenőrzi a beállított értékeket). A tábla tartalmazza a méretet (Rows, Cols), a tábla tartalmát (Board), a jelenleg aktív tetrominó indexét és dimenzióit (CurrentTetrominoIndex, CurrentBlock), stb.
- A hosszú távú adattárolás lehetőségeit az ITetrisDataAccess interfész adja meg, amely lehetőséget ad a tábla betöltésére (LoadAsync), valamint mentésére (SaveAsync). A műveleteket hatékonytági okokból aszinkron módon valósítjuk meg.
- Az interfész szöveges fájl alapú adatkezelésre a TetrisFileDataAccess osztály valósítja meg. A fájlkezelés során fellépő hibákat a TetrisDataException kivétel jelzi.

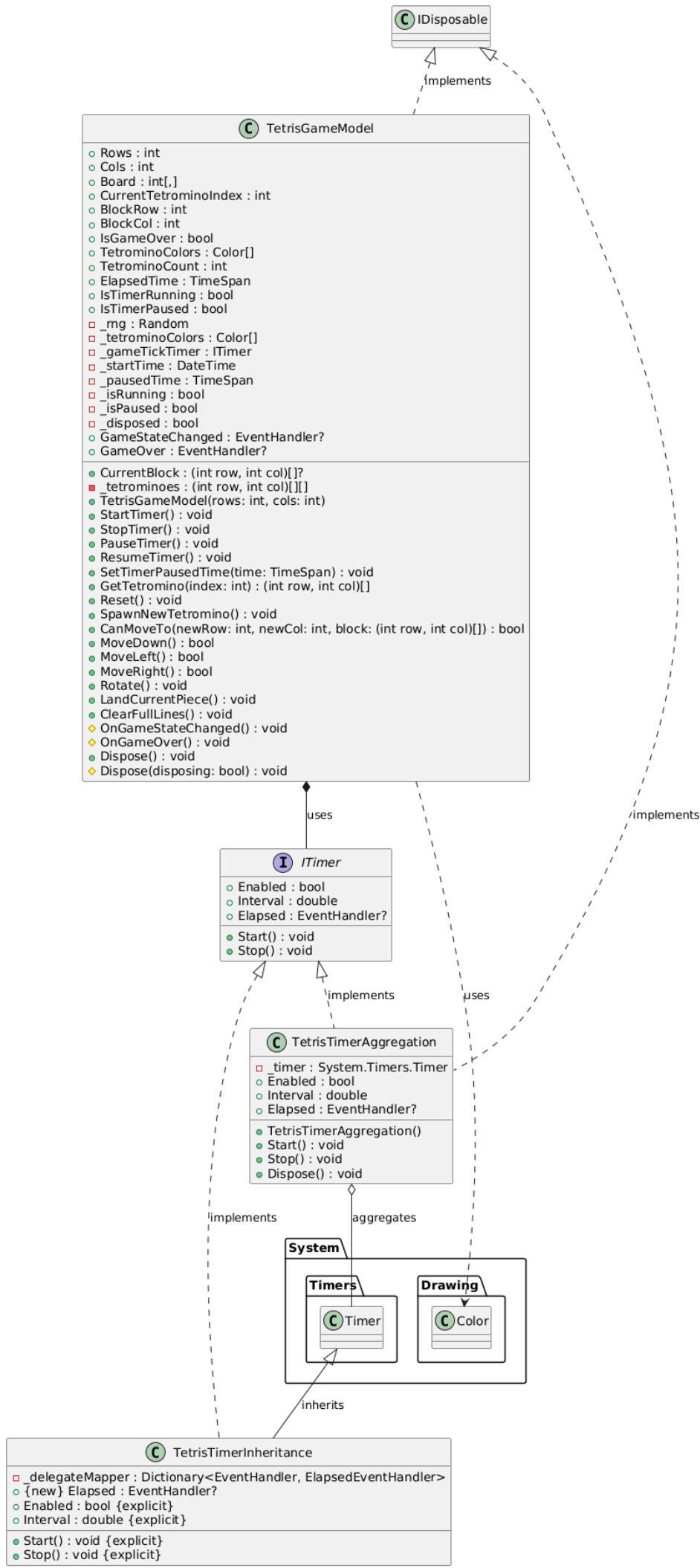


3. ábra: Az Persistance csomag osztálydiagramja

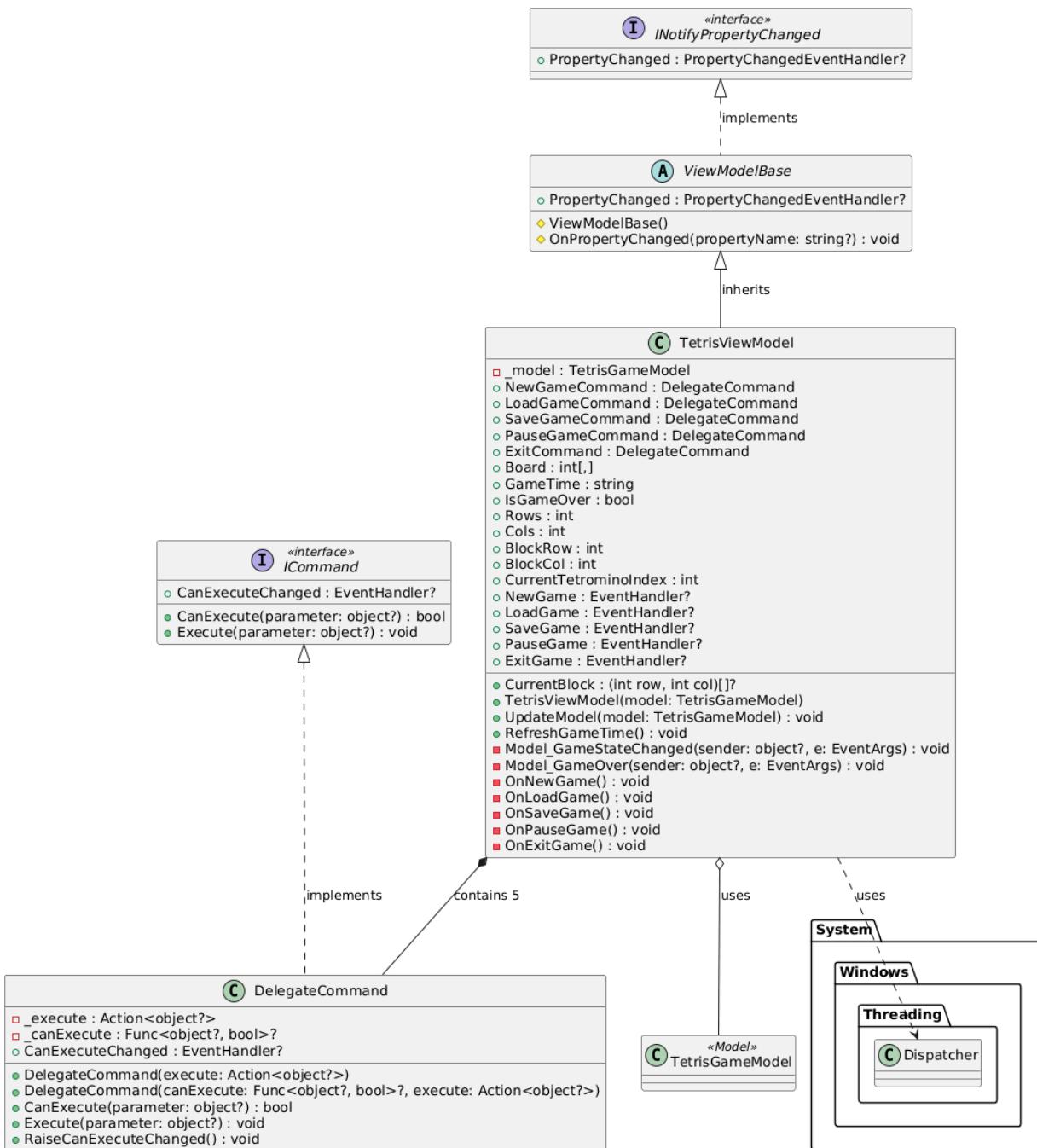
- Modell (4. ábra):

- A modell lényegi részét a TetrisGameModel osztály valósítja meg, amely szabályozza a tábla tevékenységeit, valamint a játék egyéb paramétereit. Új játéknál megadható a kiinduló játéktábla is.

- A játék időbeli kezelését egy időzítő végzi (`_timer`), amelyet inaktiválunk majd (`PauseGame`), amennyiben bizonyos menüfunkciók futnak, majd újraindítjuk (`ResumeGame`).
- A játékállapot megváltozásáról a `GameStateChange` esemény, míg a játék végéről a `GameOver` esemény tájékoztat. Az események argumentuma (`TetrisGameEventArgs`) tárolja a győzelem állapotát, a lépések számát, valamint a játékidőt.
- A modell példányosításkor megkapja az adatkezelés felületét, amelynek segítségével lehetőséget ad betöltésre (`LoadGameAsync`) és mentésre (`SaveGameAsync`)



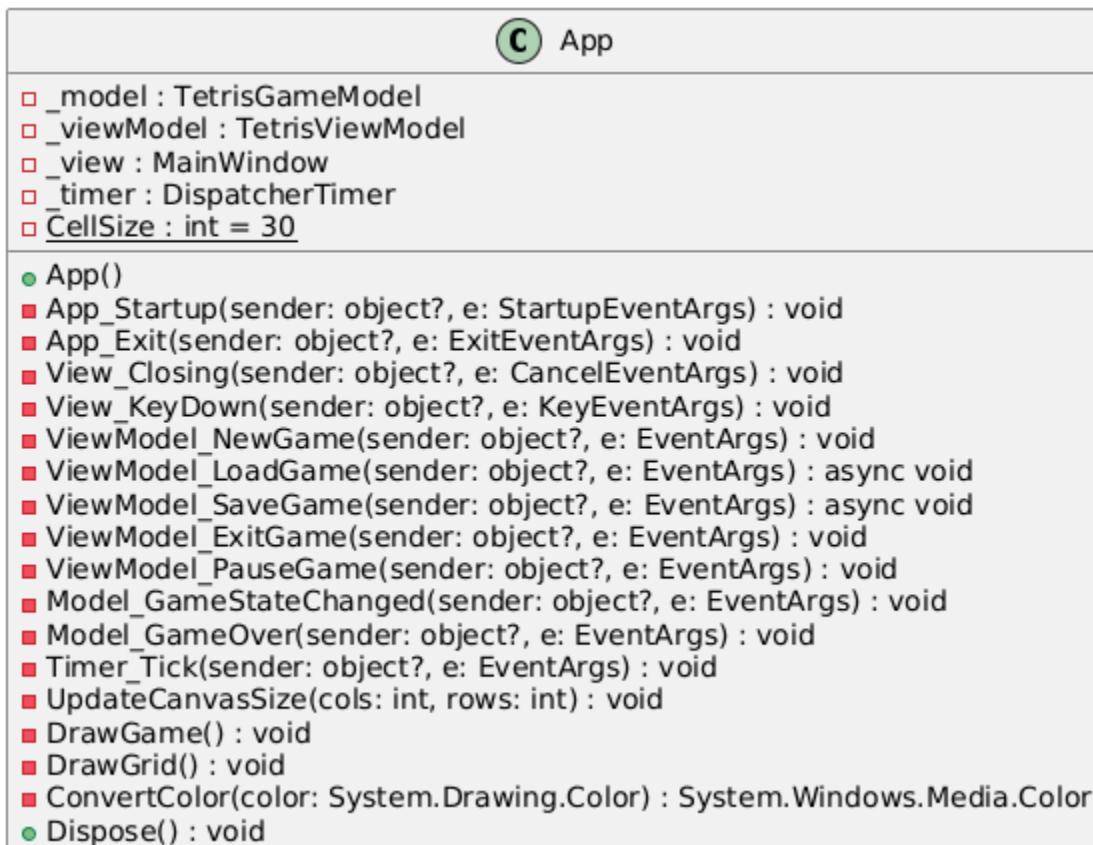
- Nézetmodell (5. ábra):
 - A nézetmodell megvalósításához felhasználunk egy általános utasítás (DelegateCommand), valamint egy ős változásjelző (ViewModelBase) osztályt.
 - A nézetmodell feladatait a SudokuViewModel osztály látja el, amely parancsokat biztosít az új játék kezdéséhez, játék betöltéséhez, mentéséhez, 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 játéknehezséget szabályozza. Direkt nem avatkozik a játék futtatásába.



- Nézet:
 - A nézet csak egy képernyőt tartalmaz, a MainWindow osztályt. 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.
 - 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: A vezérlés osztálydiagramja

- Tesztelés:
 - A modell funkcionalitása egységesztek segítségével lett ellenőrizve a TetrisGameModelTest osztályban.
 - A modell időzítőjét egy ITimer interfészről származtattuk le, így azt a teszt projektben egy MockTimer megvalósítással mockolhatjuk.
 - Az alábbi tesztesetek kerültek megvalósításra:
 - InitializeTest,
 - ResetTest,
 - MoveDownTest,
 - MoveRightTest,
 - MoveDownBlockedTest,
 - LandPieceTest,
 - SpawnTetrominoTest,
 - ClearLineTest,
 - DetectWallsTest,
 - RotatesBlockCorrectly