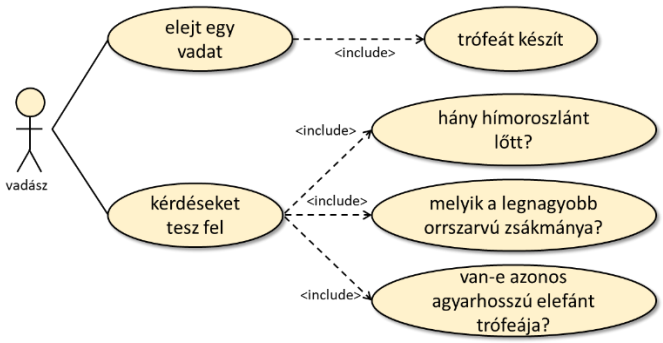
9. Modellezés I.

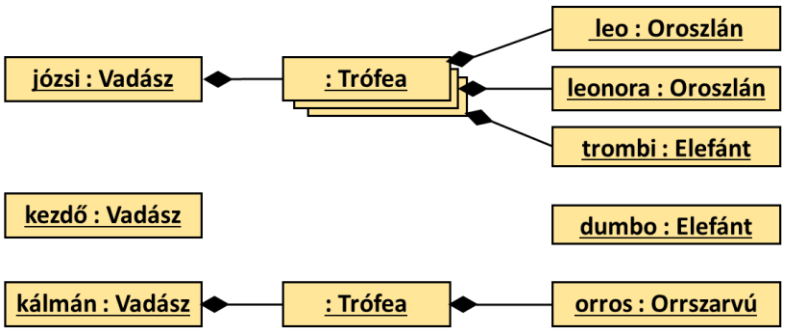
1. Egy vadász (ismert a neve és az életkora) különféle vadakat ejt el, és ezekből trófeát készíttet. Egy trófea megmutatja az elejtett vad néhány tulajdonságát:
   - a fajtáját (pl. elefánt, orrszarvú, oroszlán)
   - az elejtés helyét és dátumát
   - a tömegét (kg-ban)
   - valamilyen fajra jellemző különleges adatot
     - elefánt esetében az agyarainak hosszát külön-külön (cm-ben)
     - orrszarvúnál a szarvának tömegét
     - oroszlánnak a nemét

   Adjunk választ az alábbi kérdésekre:
   a) Hány hímoroszlánt lőtt egy adott vadász?
   b) Melyik egy vadász legnagyobb szarv/testtömeg arányú orrszarvú zsákmánya?
   c) Van-e egy vadásznak azonos agyarhosszú elefánt trófeája?

   Készítsünk először egy használati eset diagrammot.



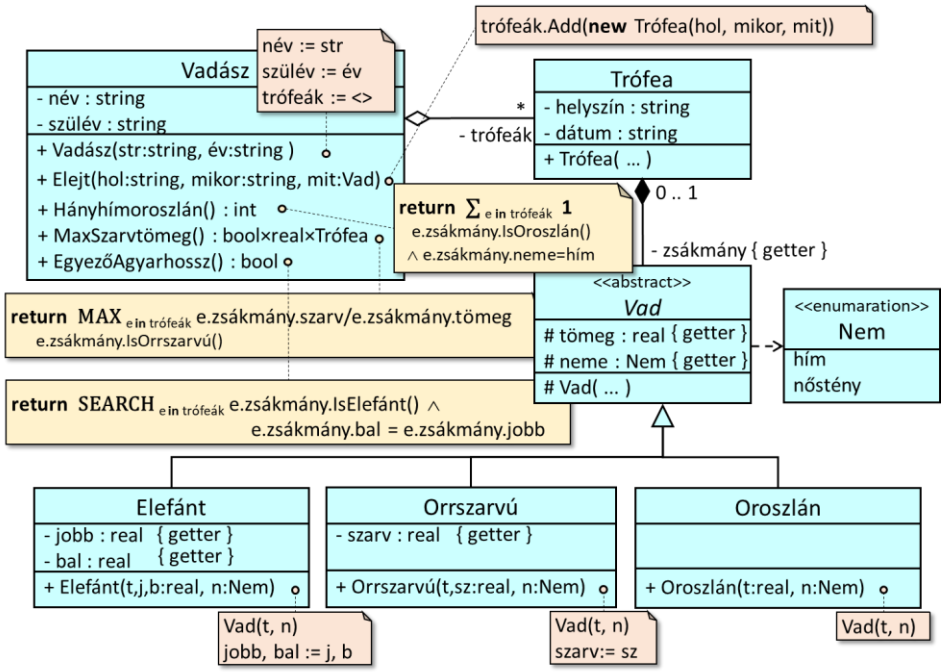
   Vázoljunk fel egy lehetséges objektum diagramot.



   Egy vadász több trófeát is birtokolhat, és minden trófeához tartozik egy vad, de vannak olyan vadak, amelyek nem részei egyetlen trófeának sem. Jelenleg három féle vaddal számolunk. A tömeg, és a vad neme általános, mindenféle vadra érvényes adatok, amelyeket a vadak ősosztályában vezetünk majd be, és ebből származtatjuk a konkrét vadak osztályait, amelyekben megjelenhetnek az olyan speciális tulajdonságok, mint például az orrszarvúaknál a szarv tömege, elefántoknál az agyarhosszok.

   Mivel egy trófeának része az a vad (kompozíció), amit a vadász elejtett, a Trófea és Vad közti kapcsolatokat a Trófea konstruktora hozza létre úgy, hogy paraméterként megkapja meg az elejtett vadat (a zsákmányt) az elejtés helyszínével és dátumával együtt. A vadász birtokolja a trófeáit

(aggregáció), egy trófeához egy vad tartozik (kompozíció). A Vadász konstruktora csak a név és kor adattagok kitöltéséért felel. Egy Vadász objektum és egy Trófea objektum közti kapcsolatot az Elejt(mit:Vad, hol:string, mikor:string) metódus hozza majd létre úgy, hogy példányosítja a Trófea típusú objektumot (helyszín, dátum, vad), és elhelyezi annak hivatkozását a Vadász objektum trófeák nevű gyűjteményben.



Alkalmazunk az osztálydiagram ábrázolásánál néhány egyszerűsítést. Egy konstruktor paraméterlistájában a (…) jelölés arra utal majd, hogy a létrehozandó objektum összes adattagjának egy paraméter ad kezdőértéket, így az ilyen konstruktorokat a modellben nem kell részletesen definiálni. Például a Vad(…) jelöli a Vad(tömeg:real, n:Nem) { **this**.tömeg:=tömeg; **this**.neme := n } definíciót. Származtatás esetén feltételezhetjük, hogy rendelkezünk olyan IsAlosztály():bool metódusokkal (C#-ban az **is** operátorral), amelyek el tudják dönteni, hogy egy objektum egy adott alosztály példánya-e, még akkor is, ha az objektum hivatkozását az ősosztály típusú változó őrzi. Ezeket a modellben nem fogjuk explicit módon feltüntetni.

A feladat kérdései mind egy adott vadászra vonatkoznak, ezért az azokra válaszoló metódusokat a Vadász osztályban vezetjük be. Mindhárom kérdést olyan algoritmus mintára vezethetjük vissza, ahol az adott vadász trófeáit kell felsorolni. Az első kérdést egy számlálás, a másodikat egy feltételes maximum keresés, a harmadikat egy lineáris keresés válaszolja meg.

Mindhárom esetben megfigyelhető, hogy amikor a trófák felsorolása során az e.zsákmány-ra hivatkozunk, akkor ennek statikus típusa a Vad, de a dinamikus típusa a Vad valamelyik alosztálya. Az IsAltípus() formájú (pl e.zsákmány.IsOroszlán()) metódushívásoknál a dinamikus altípusos polimorfizmus segít a megfelelő IsAltípus() metódus meghívásában (lévén ezek virtuálisok); viszont az e.zsákmány.szarv, e.zsákmány.bal, e.zsákmány.jobb hivatkozásoknál az e.zsákmányt előbb megfelelő (orrszarvú, illetve elefánt) típusúra kell alakítani. Ehhez a C# több nyelvi eszközt is biztosít.

A modell jelzi, hogy mely adattagokat kell mindenképpen getter-rel ellátni, de valójában az összes adattaghoz lehetne getter-t biztosítani.

2. A bukott légiók útban vannak a Birodalom központi naprendszere felé Horus Lupercal vezetésével, hogy megdöntsék a Császár hatalmát. Ahogy az áruló sereg közeleg, a birodalomhoz hűséges bolygók egymás után borulnak sötétségbe a naprendszer körül. Az utolsó reményt azok a hűséges légiók jelentik, amelyek a naprendszer bolygóinál gyülekeznek.

   A naprendszer bolygóit egyedi nevű csillaghajók védik. Három fajta csillaghajó van: faltörő, partraszálló, és lézerező. Egy csillaghajónak harci képességét a páncélozottsága (egész szám), a pajzserőssége (egész szám), és rajta szolgálatot teljesítő űrgárdisták száma határozza meg.

   Egy csillaghajó tűzerejét a fajtája és a harci képessége határozza meg:

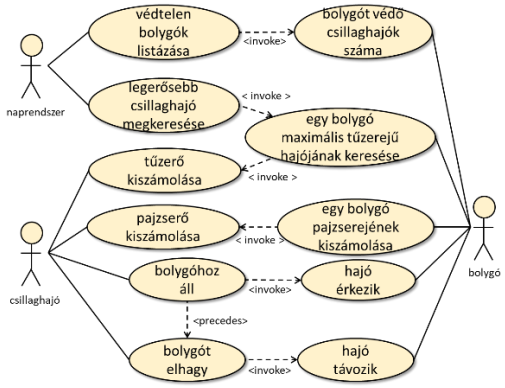
   - A faltörő tűzereje a páncélozottságának a fele.
   - A partraszállóból az űrgárdisták torpedókban ülve jutnak át az ellenséges csillaghajók fedélzetére, így a partraszálló tűzereje az űrgárdisták száma.
   - A lézerező a pajzsokról irányítja át az energiát a lézerfegyvereibe, a tűzereje így megegyezik a pajzserejével.

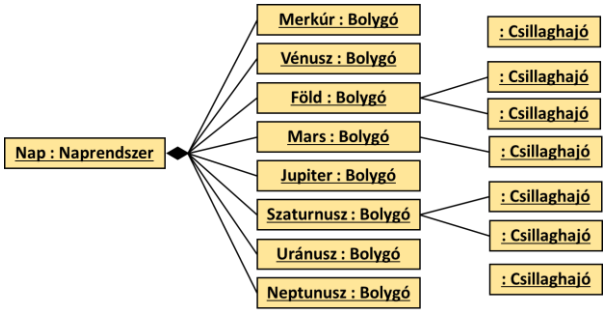
   a) Tudomásunkra jutott, hogy vannak bolygók, amitelyeket védtelenül hagytunk, ahol nem állomásozik csillaghajó. Listázzuk ki ezeket a bolygókat!

   b) Indítunk egy megelőző csapást, amit a legnagyobb tűzerejű csillaghajó vezet majd. Keressük meg ezt a csillaghajót a naprendszerben!

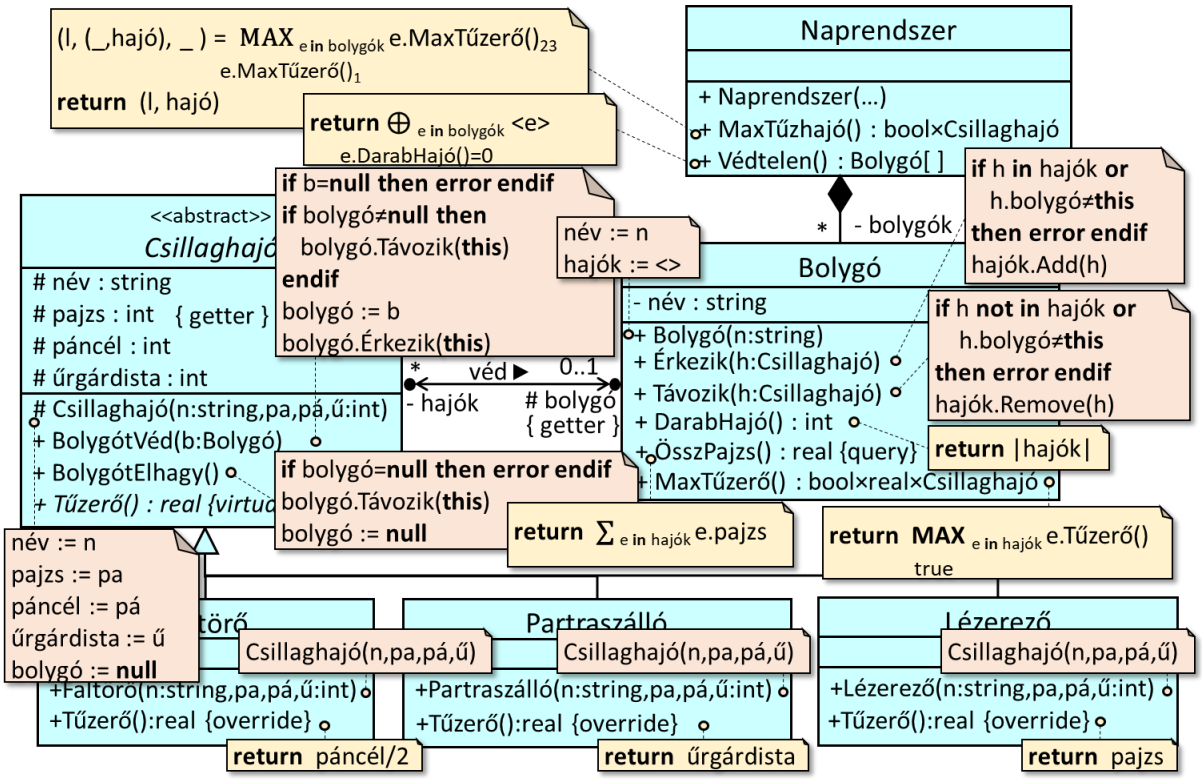
   c) Szeretnénk megtudni, hogy egy adott bolygónál állomásozó csillaghajóknak mennyi az összes pajzsereje!

   Használati eset és objektum diagram:





Egy csillaghajó a BolygóhozÁll() metódussal tud egy bolygó védelmére kellni, és a BolygótElhagy() metódussal azt otthagyni. Mivel a csillaghajó közvetlenül nem férhet hozzá a bolygót védő hajók gyűjteményéhez, ezért azt megváltoztatni csak közvetve tudja a Bolygó osztály Véd() és Elhagy() metódusain keresztül, amelyek így ellenőrzött lehetőséget biztosítanak egy bolygót védő hajók gyűjteményének módosítására.



A védtelen bolygókat a Naprendszer Védtelen() metódusában elhelyezett kiválogatás (feltételes összegzés) adja meg. Ehhez felhasználjuk a Bolygó DarabHajó() metódusát, ami egy bolygót védő hajók darabszámát adja meg.

A naprendszer legnagyobb tűzerejű csillaghajóját a Naprendszer osztály MaxTűzHajó() metódusa számolja ki. Ez a feltételes maximumkeresés bolygónként hasonlítja össze az azokat védő legnagyobb tűzerejű hajókat, kihagyva a védtelen bolygókat. Egy bolygótól lekérjük, hogy védi-e hajó, és melyik ezek között legerősebb tűzerejű, és mekkora ez a tűzerő (MaxTűzerő()). A felt.max.ker. feltételét ennek első komponense adja ($e.MaxTűzerő()_1$), második és harmadik komponense az összehasonlítandó tűzerő-hajó értékpárokat ($e.MaxTűzerő()_{23}$). Ezen párok összehasonlításnál csak a tűzerőt vesszük figyelembe, viszont a keresés második eredménye (ezt szoktuk a max változóval jelölni) így egy értékpár lesz: a naprendszer legerősebb hajójának tűzerejét, de magát a hajót is tartalmazza. A keresés első eredménye (l) mutatja, hogy van-e hajó a naprendszerben; a harmadik eredményre, ami az a bolygó, amit a legerősebb hajó véd, nincs szükségünk. A Bolygó felhasznált MaxTűzerő() metódusa tehát egy értékhármast ad vissza: van-e hajó a bolygónál, mi azok legerősebbikének tűzereje, és melyik ez a hajóé. Ehhez egy azonosan igaz feltételű feltételes maximumkeresést (így kezeljük le a védtelen bolygók esetét) használunk, amely egy-egy hajó Tűzerő() metódusát hívja meg, amit viszont a Csillaghajó alosztályai implementálnak.

A harmadik kérdést a Bolygó ÖsszPajzs() metódusa válaszolja meg, amely egy olyan összegzés, amihez le kell tudnunk kérdezni egy hajónak a pajzs erejét, amit ezért publikus getter-rel látunk el.

3. Ha egy állampolgár oltakozni akar COVID-19 ellen, akkor regisztráltatnia kell magát egy oltóhelyen, majd ugyanott egy későbbi időpontban felveheti az általa választott fajtájú oltást (ez lehet: pfizer, moderna, astrazeneca de később bővülhet még a lajstrom), feltéve, hogy az rendelkezésre áll, és eltelt már az előírt idő az előző oltás óta.

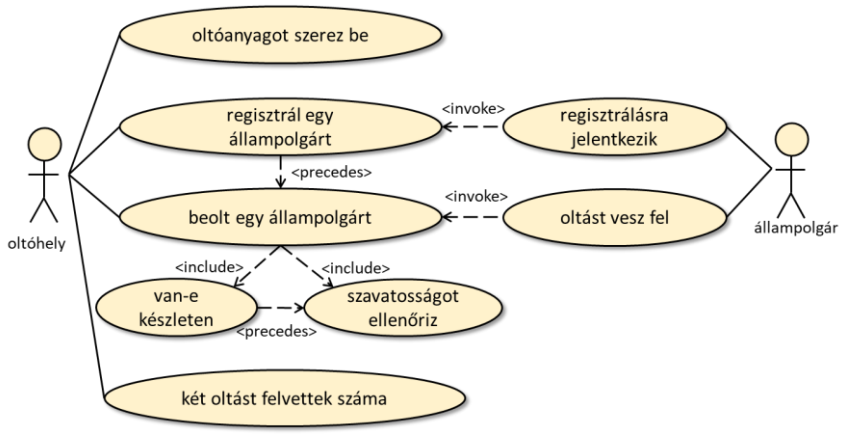
   Az oltóhelynek ismert a helyszíne, továbbá az, hogy

   - a regisztrált állampolgárok mikor milyen vakcinát kaptak
   - egy adott vakcinánál hány nappal később lehet beadni a második oltást
   - melyik fajta oltóanyagból hány le nem járt szavatosságú adag van

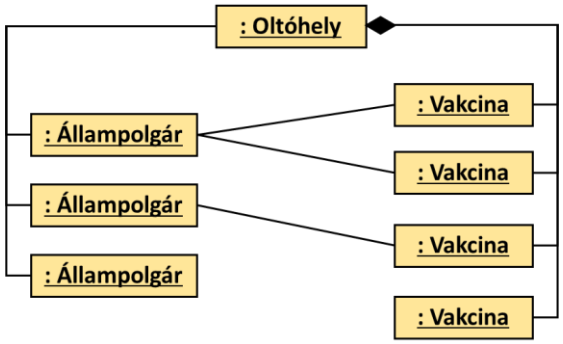
   Tegyük lehetővé, hogy

   a) egy állampolgár regisztrálhasson az oltóhelyen
   b) az oltóhely bevételezhessen vakcinát
   c) rögzíthető legyen, amikor egy regisztrált állampolgár beolttatja magát
   d) lekérdezhessük, hány olyan állampolgár van, aki a második oltást is megkapta

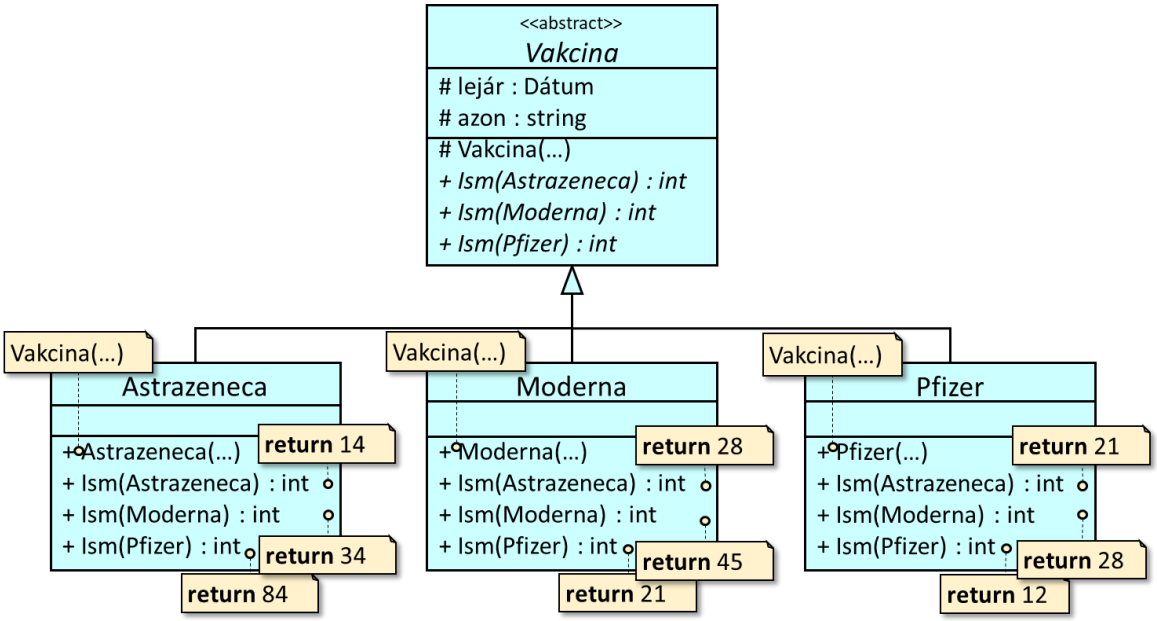
   Készítsünk először használati eset diagrammot.



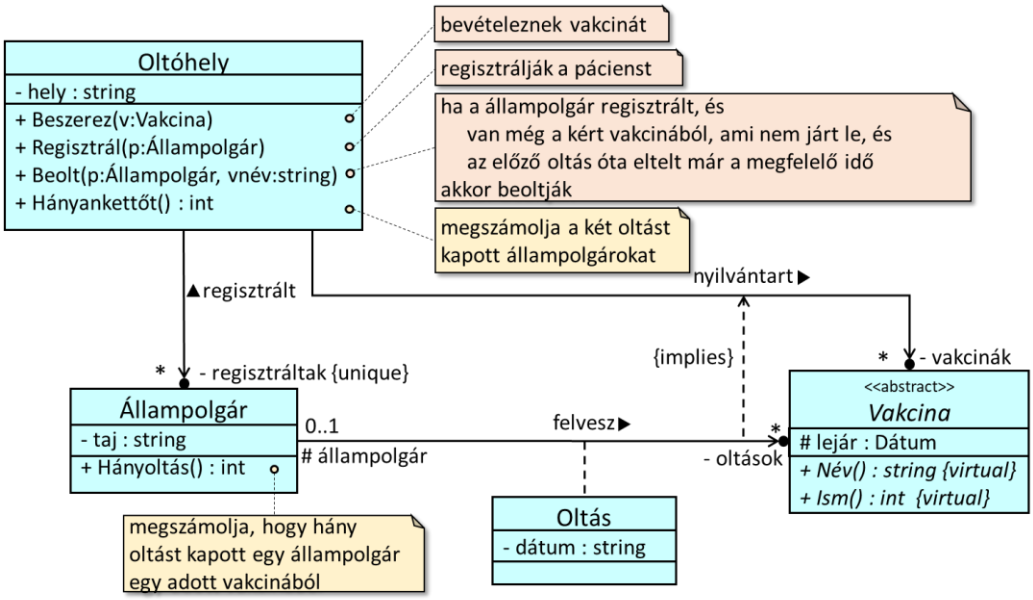
   Az objektum diagram pontatlan: egy vakcina nem lehet egyszerre egy oltóhelyen kínálatában is, és az oltóhelyen már felvett vakcina is. Ezt majd az osztálydiagramban jeleznünk kell.



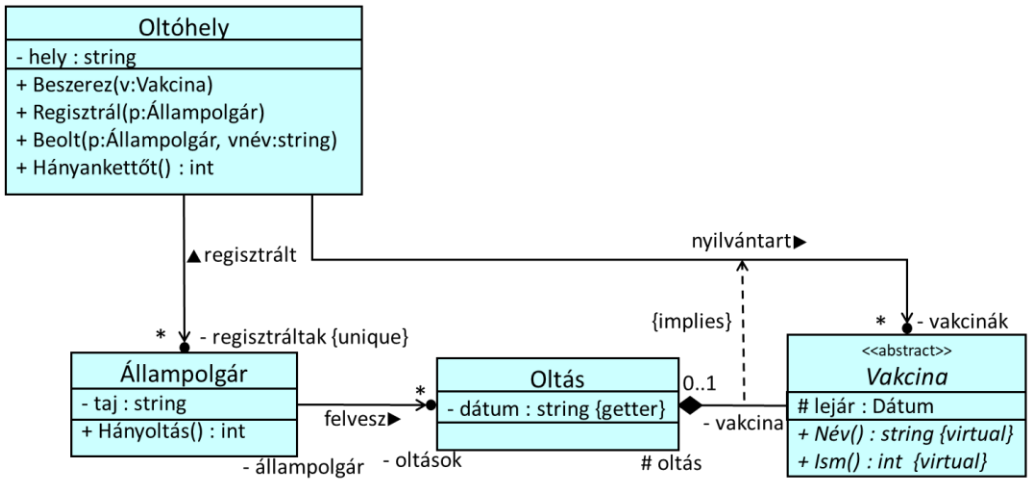
Az oltóanyag fajtákat származtatással definiáljuk. Ebben bármelyik két vakcina fajta beoltása közötti minimális időt le lehet írni:



A modell gerincét az Oltóhely, Vakcina, Páciens osztályok kötötti kapcsolatrendszer adja. Az oltások a páciensek és a felvett vakcinák közötti kapcsolatban jelennek meg: ez tehát egy asszociációs osztály.



Először eliminálják az asszociációs osztályt:



Majd készítsük el a metódusok törzsét: