Budapesti Corvinus Egyetem

Gazdaságtudományi Kar

Számítástudományi Tanszék

**Hivatkozás kezelés számonkérés támogatása**

Készítette: Mátrai Tibor

Gazdaságinformatikus

2021

Burka Dávid

Tartalom

[Bevezetés 3](#_Toc99756895)

[1. Projektéletciklus modellek vizsgálata 4](#_Toc99756896)

[1.1 Vízesésmodell 4](#_Toc99756897)

[1.1.1 Követelmények 5](#_Toc99756898)

[1.1.2 Tervezés 5](#_Toc99756899)

[1.1.3 Implementáció/kódolás 6](#_Toc99756900)

[1.1.4 Tesztelés 6](#_Toc99756901)

[1.1.5 Támogatás és karbantartás 6](#_Toc99756902)

[1.1.6 A vízesés modell előnyei és hátrányai 7](#_Toc99756903)

[1.2 Agilis életciklus modellek 7](#_Toc99756904)

[1.2.1 Extreme programozás 8](#_Toc99756905)

[1.2.2 Scrum 10](#_Toc99756906)

[2. Keretrendszerek ismertetése 12](#_Toc99756907)

[2.1 Moodle 12](#_Toc99756908)

[2.2 Office makró 12](#_Toc99756909)

[2.3. Office Add-In 13](#_Toc99756910)

[2.3.1. Visual Studio Tools for Office (VSTO) 13](#_Toc99756911)

[2.3.2. Office Web Add-In 15](#_Toc99756912)

[2.4. Architektúra 17](#_Toc99756913)

[2.4.1. HTML és CSS 17](#_Toc99756914)

[2.4.2. JavaScript 17](#_Toc99756915)

[2.4.3 PHP 18](#_Toc99756916)

[4. Hivatkozásszámonkérés automatizálás project bemutatása 18](#_Toc99756917)

[4.1 A projekt által megoldandó probléma 19](#_Toc99756918)

[4.2 Automatizálási lehetőségek 19](#_Toc99756919)

[4.2.1 Moodle rendszer 19](#_Toc99756920)

[4.2.2 Microsoft Office megoldások 20](#_Toc99756921)

[4.3 Project bemutatása 22](#_Toc99756922)

[4.3.1 Követelmények 22](#_Toc99756923)

[4.3.2 Tervezés 23](#_Toc99756924)

[5. Irodalomjegyzék 24](#_Toc99756925)

# Bevezetés

A szakdolgozatom témájának a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaságinformatikus BSc szakának hivatkozás kezelés számonkérésének a támogatását választottam, részletesebben kifejtve a Szakszeminárium 1 tárgynak a hivatkozás kezelés nevű számonkérésének javításának automatizálási lehetőségeit. A javítás automatizálására az ötlet akkor született amikor én vettem részt ezen a számonkérésen és a tanárom panaszkodott a dolgozat javításának idejére és a hozzá szükséges koncentrált figyelemre, amely nagyon kimerítő. Ezek a nehézségek a dolgozat felépítéséből adódtak, ami ellenben képes volt a hallgatók gyakorlati tudását ellenőrizni, ami akkora előny ez a szerkezet mellett, hogy a felelős tanárok nem akartak a szerkezeten változtatni, tehát ennek a rendszernek valamilyen szoftveres támogatása egy jó megoldásnak tűnt a probléma megoldására.

A dolgozat célja meghatározni, hogy érdemes-e ezt a számonkérést automatizálni, valamint egy olyan szoftveres megoldás készítése, ami valamilyen szinten tudja támogatni a tanárok munkáját. A dolgozat első felében a készített megoldás során használható Projekéletciklus modelleket fogom bemutatni, szó lesz lineáris és agilis módszertanokról. A második részben elemzem a lehetséges szoftveres megoldásokat, bemutatom röviden a történelmüket, keletkezésüket és működésüket. Ezek után szó lesz az általam választott szoftver megoldás által alkalmazott keretrendszerekről és programozási nyelvekről.

A dolgozat harmadik fejezetében bemutatom az általam készített projektet, kifejtem hosszabban a felvetett problémát, majd a kutatásaim alapján elemzem a lehetséges megoldásokat és hogyan hoztam meg a döntésemet. Ezután részletesen bemutatom az általam kínált megoldást a vízesés modell fázisait követve. A projekt fázisok bemutatása végén bemutatom az elkészült alkalmazás működését, és szó lesz az applikáció jövőjéről: tovább fejlesztéséről és támogatásáról. A harmadik fejezetet a projekt konklúziójának összefoglalásával fogom zárni.

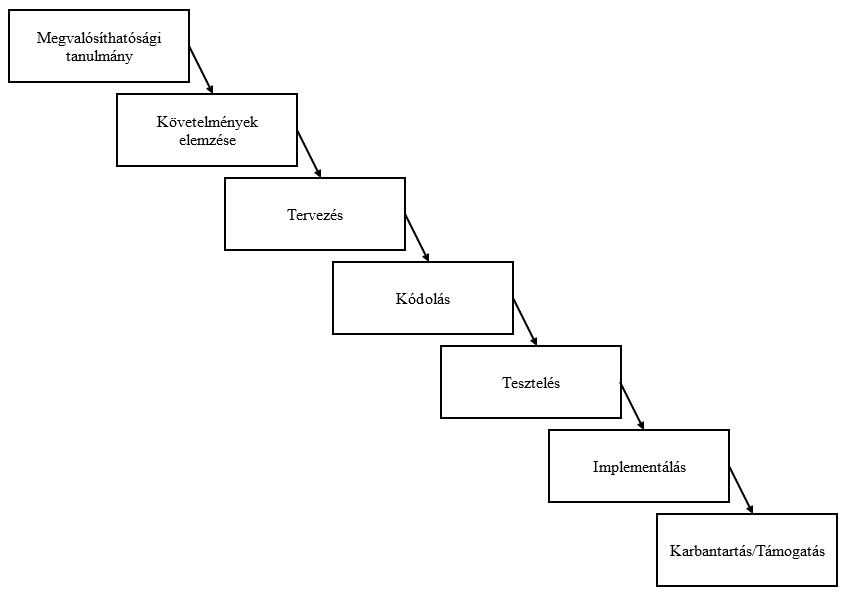
A dolgozat összegzésében megválaszolom a dolgozat célját és újra összegzem a jutatásaim és a munkám eredményét.

# 1. Projektéletciklus modellek vizsgálata

Ebben a fejezetben bemutatom milyen projekt életciklus modelleket lehetne használni egy az enyémhez hasonló fejlesztési projekt során, ha azt vállalati közegben valósítanak meg. Először a tradicionális vízesés modellt majd az újabb agilis modellek közül az Extreme programozást és a Scrumot mutatom be.

## 1.1 Vízesésmodell

A vízesésmodell volt a tradicionális módja a kis és nagy informatikai projekteknek a kilencvenes évektől egészen a kétezer-tízes évekig (Dima - Maassen, 2018), a 2018-ban készült felmérés szerint a megkérdezett szakértők 32% még mindig ezt használta (Dima - Maassen, 2018). Ez a modell alapvetően 5 elemből áll, de némely forrás 6-ot, illetve 7-et említ, ezeket a lépéseket a következőkben fogom részletezni. Ezek a lépések akkor követik egymást, ha az előző már teljesen befejeződött, amennyiben egy korábbi lépésen szeretnénk módosítani akkor azon lépés után következő összes lépést újra el kell végezni (Stober – Hansmann, 2010).



1. ábra vízesésmodell (forrás: Chandra, 2015)

Az 1-es ábrán a Chandra (2015) megfogalmazott 7 lépés látható a két plusz elem Stober és Hansmann (2010) által megfogalmazotthoz képest a megvalósíthatósági tanulmány és a tesztelés utáni implementáció. A következőkben viszont Stober és Hansmann 2010-es könyvében meghatározott öt fázis (Követelmények, Tervezés, Implementáció/Kódolás, Tesztelés, Támogatás) szerint fogok haladni és közben kitérek arra, hogy ők ezeket a plusz lépéseket mikor végzik el.

### 1.1.1 Követelmények

Stober és Hansmann (2010) szerint a vízesésmodellel végrehajtott projektek első fázisának neve a követelmények. Ezt a fázist több részre bontanak, első lépésként azonosítják a projekt részvevőit és elemzik, hogy kinek mekkora a beleszólása a projektbe. Csak ezután kezdik el begyűjteni a résztvevők igényeit. Ez azért fontos, hogy pontosabb képet kapjanak a következő lépésen dolgozok hiszen, ha ebben a szakaszban rosszul fogalmazzuk meg a követelményeket az majd csak az utolsó lépéseknél fog kiderülni, és egy változtatást akkor bevezetni már nagyon költséges, erről majd a későbbiekben bővebben is lesz szó.

A résztvevők azonosítása után megkezdődik az igények felmérése, begyűjtése. Az igényekből egy elemzés során lesznek követelmények melyeket két fő csoportba sorolnak, a funkcionális és a nem funkcionális követelmények közé (Stober – Hansmann, 2010). Ezeket a követelményeket dokumentálják és adják tovább a következő fázisnak.

Chandra (2015) ezt a fajta követelmények fázist veszi ketté, első lépésként begyűjti a követelményeket, amely az 1. ábrán megvalósítgatási tanulmányként szerepel. Ebben a részben megnézi, hogy a begyűjtött követelmények közül melyik megvalósítható a rendelkezésre álló ezközökkel. Az 1. ábrán látható második lépésként pedig elemzi a követelmény listát és ez után pedig dokumentálja azokat.

### 1.1.2 Tervezés

A tervezés fázisban a tervező csapat egy részletes tervet készít az egész rendszerről és minden egyes komponensről. Ez olyan részletességgel történik, hogy ezeket a komponenseket a fejlesztők már rögtön kóddá tudják alakítani (Stober – Hansmann, 2010). Ennek a résznek az eredményét Chandra (2010) a kódolás alaprajzának nevezi. Több módszer is van ennek az „alaprajznak” az elkészítésére, Stober és Hansmann 2010-ben hármat említett.

Elsőként a Use Case-modellt, amely a dokumentált követelményeket bontja fel Use Case-ekre (használati esetekre) és ezek helyezi el egy táblázatban. A Use Case-ek lekódolásával készül el a program. A második módszer az úgynevezett Unified Modeling Language (UML), ami egy szabványos, általános célú modellező nyelv az objektumokat tudják jól ábrázolni az objektum orientált programozáshoz. A harmadik mód pedig folyamat ábra segítségével történik, ahol a követelmények alapján készül a folyamat ábra, amely tartalmazza a program által összes bejárható lépéseket (Stober – Hansmann, 2010).

Chandra (2015) is ugyanezeket a modelleket sorolta fel.

### 1.1.3 Implementáció/kódolás

Az implementáció fázisban készül el a fejlesztők által a program kód (Chandra, 2015). Az előző fázisból megkapott modell segítségével a programozók megírják a tényleges szoftvert. Ebben a szakaszban derülnek ki a problémák, ha nem volt megfelelően elvégezve a tervezési szakasz. Amennyiben itt hibát találnak akkor vissza kell menni az előző szakaszba és újra kell tervezni a folyamatokat vagy használati eseteket. Ebben a szakaszban is zajlik már tesztelés, ezt fejlesztői vagy integrációs tesztnek nevezzük. Itt csak azt akarjuk biztosítani, hogy a tesztelő csapatnak nem lesznek alap problémái, és ők fókuszálhatnak az összetettebb tesztesetekre (Stober – Hansmann, 2010). Ha egy hibát csak a tesztelők találnak meg azt 10-15-ször annyiba kerül majd kijavítani, mint ha már a fejlesztő megtalálná (McConnel, 2004).

### 1.1.4 Tesztelés

Ez előbb említett integrációs teszt sikeres lefutása után kezdődik meg a teszt csapat általi tesztelés. Ennek a célja megtalálni az összes hibát az adott rendszerben a kiadás vagy átadás előtt (Stober – Hansmann, 2010). Ez egy lehetetlen feladat ezért a tesztelők általában addig tesztelnek amig elérnek egy becsült százalékot a tesztesetek között vagy addig amíg a talált hibák az eltelt idő alatt egy ellaposodó tendenciát mutatnak (Stober – Hansmann, 2010).

A tesztelés szakaszának tartalmazni kell különböző teszt típusokat. Ezek a szoftver különböző elemeire koncentrálnak. Ezek a tesztek lehetnek: integrációs és funkcionális tesztek, globalizáció ellenőrző teszt, fordítás ellenőrző teszt, rendszer ellenőrző teszt, teljesítmény teszt, elfogadási teszt (Stober – Hansmann, 2010).

A tesztelés sikeres elvégzése után átadják a kész szoftvert a megrendelőnek vagy piacra bocsájtják. Ezt a műveletet Chandra (2015) külön szakaszba sorolja implementáció néven mivel ekkor implementáljuk a szoftvert a megrendelő rendszerébe.

### 1.1.5 Támogatás és karbantartás

A támogatás fázis egyből elkezdődik amint átadják a szoftver a megrendelőnek. A támogatás több szintű lehet, vannak esetek amikor csak hívás központon keresztül segítenek a felhasználónak. Komolyabb problémáknál egy specialista segíthet a probléma megoldásában. A legkomolyabb esetben pedig a fejlesztők javítják ki a talált hibát a rendszerben (Stober – Hansmann, 2010). Az innen érkező hibák javítása akár 10-100-szorosa is lehet annak mintha már az implementációs fázisban megtalálták volna (McConnel, 2004).

### 1.1.6 A vízesés modell előnyei és hátrányai

A vízesésmodell legnagyobb előnye, hogy akkor a leghatékonyabb a projekt végre hajtása, ha az elején mindent megtervezünk és egy komplett befejezett követelmény listával dolgozhatunk (Stober – Hansmann, 2010). A vízesésmodellnek pedig ez a lényege, hogy addig nem állunk hozzá a tervezéshez ameddig a követelmények fázis nem teljes. A modell következő nagy előnye, hogy jól definiáltak a fázisok (Chandra, 2015), és ennek köszönhetően könnyen megmondható, hogy hol tart a projekt, és könnyen becsülhető a hátra lévő idő is feltéve, hogy nem lépnek fel hibák. Előnye továbbá, hogy a kódolási és implementációs fázis egyszerűen megvalósítható (Chandra, 2015), köszönhetően a korai részletes tervezésnek és annak, hogy a folyamat végrehajtása közben nem érkeznek új követelmények. A Stober és Hansmann (2010) féle követelmény gyűjtés során végzett résztvevő azonosításnak köszönhetően, Chandra (2015) felsorolja előnyként azt, hogy a projekt során jól ismerjük a vég felhasználókat és ez által személyre szabottabb végterméket adhatunk át.

A vízesésmodell fő hátránya, amit Chandra (2015), Dima és Maassen (2018), Stober és Hansmann (2010) is említ az a rugalmasság hiánya. Ez Stober és Hansmann (2010) által megfogalmazott szabályból is következik, mi szerint addig nem léphetünk a következő fázisba ameddig az előzőt teljesen el nem végeztük. Az ezzel a modellel végre hajtott projektekben nem lehet vagy nagyon költséges közben követelményt változtatni hiszen ebben az esetben elölről kell kezdeni a tervezési fázist. Nem tud visszajelzés érkezni a megrendelő felől (Chandra, 2015), hiszen neki csak kétszer van betekintése a projektbe, a követelmény és az átadási fázisokban (Stober – Hansmann, 2010).

A vízesésmodellt mára már primitívnek nevezik, de rövid egyszerű projektek elvégzésére még mindig a leghatékonyabb eszköz (Chandra, 2015).

## 1.2 Agilis életciklus modellek

A vízesés modell rugalmatlansága miatt megjelent az igény új fajta projekt életciklus modellekre. 2001-ben kezdődött meg az agilis alap modellek kialakulása, az agilis manifesztum megjelenésével (Abrahamsson - Salo - Warsta, 2002). Ez a kiállítmány négy fő kijelentésből állt:

1. „Az egyének és a személyes kommunikáció a módszertanokkal és az eszközökkel szemben”
2. „A működő szoftver az átfogó dokumentációval szemben”
3. „A rendelővel történő együttműködés a szerződéses egyezéssel szemben”
4. „A változtatás iránti készséget a tervek szolgai követésével szemben”

A felsorolt négy pontban mindig az első kijelentést tartják fontosabbat a második helyett (Abrahamsson et. al. 2002, 11 old.). A második kijelentések az előbb bemutatott vízesésmodellre utalnak.

Jelenleg többféle módszertan van agilis fejlesztésre, mindnek meg van az előnye és a hátránya. a 2018-ban Dina és Maassen által készült kutatás során a válaszolók 68 százaléka használt valamilyen agilis módszertant közülük 77 százalék használt Scrumot, 15 százalék tesztvezérelt fejlesztést és a maradék 8 százalék pedig nem említette, hogy milyen módszertant használ. Míg a Szabó Bálint és Ribényi Máté által 2018-ban készült kutatása alapján az ott megkérdezettek 94 százaléka dolgozott már olyan projekten, ami Scrum módszertannal vezettek végig, 65 százalékuk kanbant és 40 százalékuk pedig eXtreme programozást használt a munkája során. Ezekből az adatokból kiindulva és történelmi jelentősége miatt, a következőkben az eXtreme programozást és a Scrumot fogom bemutatni.

### 1.2.1 Extreme programozás

Az eXtreme programozást először 1999-ben említette meg Kent Beck az egyik könyvében (Stober – Hansmann, 2010), tehát már az agilis manifesztum kiadása előtt. Ennek a modellnek tizenkét alap elgondolás az alapja, amelyeknek megnevezése más lehet a forrásoktól függően, de lényegben ugyan azok. Ezek több forrás által is említettek a páros programozás, az egyszerű kódra törekvés, a kiadások során törekvés a kis mennyiségű újdonságra, a folyamatos tesztelés, folyamatos kapcsolat a megrendelővel és a story cardok használata (Abrahamsson et. al. 2002, Stober – Hansmann, 2010, Szabó - Ribényi, 2018). A story cardok hasonlóak az előző részben említett use case-ekhez, azonban ezek teljes funkciókat tartalmaznak.

Az eXtreme programozás folyamata Abrahamsson et. al. (2002) szerint öt lépésből áll. Ezek rendre: feltérképezés, tervezés, iteráció és kiadás, termékizálás, karbantartás és a termék halála. Feltérképezés fázisban a megrendelő összeírja story cardokra az általuk megvalósítani kívánt funkciókat és követelményeket, és közben a fejlesztő csapat ismerkedik a keretrendszerekkel és a technológiákkal.

A tervezés fázisában prioritás szerint sorba rendezik a story cardokat, ezen a sorrenden a megrendelő ezután változtathat. Az első tervezés feladata kiválasztani azokat a követelményeket a story cardokról amelyek nélkül nem lehet működő kiadást készíteni (Abrahamsson et. al. 2002).

A tervezés után kezdődnek az iterációk és kiadások, az eXtreme programozás során az első kiadás előttiek kivételével, minden iteráció egy story card tartalmával foglalkozik, azaz minden iteráció egy követelménnyel vagy funkcióval foglalkozik. Az első kiadás előtt azért nem mert az itt keletkezett program sorok magukban még nem képeznek működő alkalmazást. Ezt követően viszont minden iteráció után egy működő programnak kell elkészülnie, amelynek készen kell lennie éles használatra. Ennek a fázisnak része az adott iterációban újonnan hozzáadott funkció tesztelése is, a tesztesetek megírása a megrendelő feladata (Abrahamsson et. al. 2002).

A következő fázis feladata az elkészült kiadás további tesztelése, hogy az tényleg átadhassuk a felhasználóknak. Itt is adhat hozzá még a megrendelő új követelmény ezeket már gyorsabban kell végre hajtani, mint az előzőket, ezek az igények a tervezés folyamata során készülnek bele a prioritás listába és onnan fejlesztés alá (Abrahamsson et. al. 2002).

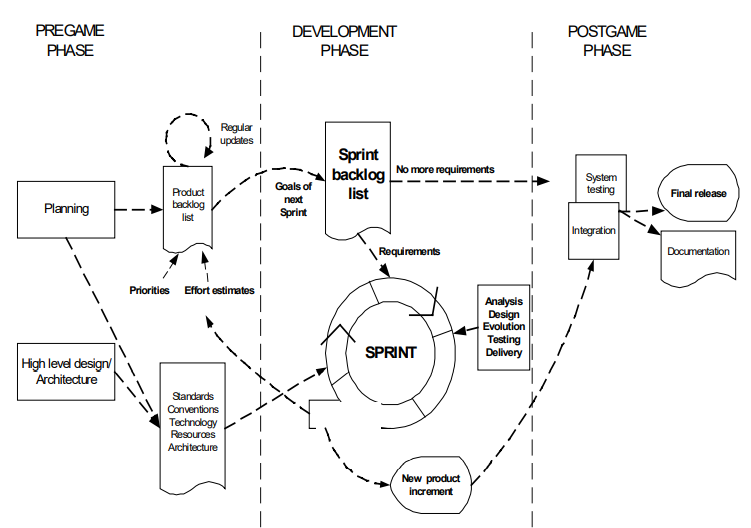
A karbantartás fázis hasonló, mint a vízesésmodellnél azzal a különbséggel, hogy itt még adhatnak hozzá új funkciót. Az eXtreme projekteknek a vége a halál fázis. Ez akkor történik amikor a megrendelő már nem akar új funkciót hozzáadni, ekkor készítik el a teljes projekt részletes dokumentációját és teljesen átadják a megrendelő cégnek (Abrahamsson et. al. 2002).

Az eXtreme programozás kis és közepes fejlesztő csoportoknak alkalmas, és csak olyan megrendelők esetében, akik képesek rendszeres visszajelzésre (Abrahamsson et. al. 2002). Nem ajánlott nagy projektekhez, ebben az esetben nem alkalmazható az alap elgondolások közül több sem, mint például a kis kiadások, az egyszerűség, és a tervezés egyszerűsítése (Stober – Hansmann, 2010).

### 1.2.2 Scrum

A Scrum keretrendszert először 1986-ban került dokumentálásra Takeuchi és Nonaka cikkében, ahol egy adaptív, rendszerező, és gyors termék fejlesztési eljárást írnak le. Ezt az eljárást 2002-ben írta át Schwaber és Beedle informatikai fejlesztési projektekre. A Scrum modell arra koncentrál, hogy a fejlesztő csapatnak hogyan kell együtt dolgoznia úgy, hogy képesek legyenek megbirkózni a folyamatosan változó környezeti tényezőkkel (követelmények, idő keret, erőforrások, technológia) (Abrahamsson et. al. 2002).

2. ábra Scrum folyamati ábra forrás: Abrahamsson et. al. (2002)



Abrahamsson et. al. (2002), ahogy a 2. ábrán látható, három részre bontja a scrum folyamatát, a pregame-re, a fejlesztésre, és a postgame-re. Az első részt tovább bontják két al-fázisra, melyek a tervezés és az architektúra. A tervezés során elkészül a Product backlog listát, amely tartalmazza az összes ekkor ismert követelményt. Ez a lista folyamatosan bővül a projekt során a hozzá adott követelményekkel. Ebben a szakaszban határozzák meg a projekt során használandó szerepeket is. Ez után következik az architektúra szakasz, amely során készül egy magas szintű terv a programról a rendelkezésre álló követelmények alapján.

A pregame fázis után kezdődik a fejlesztés. Ebben a szakaszban úgy nevezett sprinteket végeznek (ahogy a 2. ábrán látható). Minden sprint tartalmazza a vízesésmodellben már leírt szakaszokat (Követelmények, Tervezés, Implementáció/Kódolás, Tesztelés, Átadás), egy sprint egy hét és egy hónap közötti hosszúságú lehet. A sprintek során minden napelején van egy tíz-tizenöt perces stand-up meeting, amely során mindenki elmondja mit csinált előző nap és mit tervez ma, ezzel elősegítve a csapaton belüli kommunikációt. A spint része továbbá a sprint elején elvégzett úgy nevezett sprint tervezés, amely során kiválogatják, hogy mit is fognak csinálni ebben a sprintben, a végén pedig egy review található, ahol megbeszélik, hogy mi készült el és a tanulságokat ebből a sprintből (Abrahamsson et. al. 2002).

A postgame fázisban zárul le a projekt, itt készül egy utolsó teljes teszt és a projekt dokumentációja. Itt már nem érkezhet új követelmény (Abrahamsson et. al. 2002).

A scrum keretrendszer meghatároz szerepeket is, amelyeket, mint már említettem a pregame fázisban osztanak ki. Ezek a szerepek a Scrum Master, Product owner és a Team (Szabó - Ribényi, 2018). A Scrum Master feladata a keretrendszer betartatása, valamit az akadályok elhárítása a csapat elől. A Product owner feladata a termékfejlesztés sikerének elérése, továbbá az ügyfél igényeinek felmérése (product backlog megírása és frissítése). A harmadik fontos szereplő a Team azaz a fejlesztő csapat, ők felelnek a tényleges fejlesztésért. A csapatszellem optimális kialakulásának érdekében ez a csapat általában öt-kilenc főből áll (Szabó - Ribényi, 2018). Abrahamsson et. al. (2002) említ még két fontos szereplőt, a megrendelőt, akinek feladata az új követelmények megfogalmazása, és a vezetőséget, akik meghozzák a végső döntéseket a követelmények között és a szerepek kiosztásában is.

A keretrendszer meghatároz különböző dokumentumokat is melyek közül a produkt backlogról már szó estett. Szabó és Ribényi (2018) további kettőt említ. A sprint backlog tartalmazza a produkt backlog elemeit, de már az elemek prioritásának megfelelő sorrendben. A harmadik dokumentum pedig a Burndown Chart amivel követni lehet a projekt haladását oly módon, hogy a grafikon függoleges tengelye a még elvégzendő feladatok számát mutatja a vízszintes pedig az eltelt időt.

Mint már említettem a scrum az egyik leghasználtabb agilis fejlesztési módszertan a Dima és Maassen (2018) és a Szabó és Ribenyi (2018) által végzett kutatásokon, ez jól mutatja a hatékonyságát, azonban a scrumnak is megvannak a hátrányai. Ezt a metódust csak kis csoportokra lehet alkalmazni (maximum tíz fő) (Abrahamsson et. al. 2002), mert nagyobb csoportoknál már nem jól alkalmazható a napi stand-up meeting valamit az általános csapat kommunikáció sem tud kialakulni.

# 2. Keretrendszerek ismertetése

Ebben a fejezetben bemutatom az automatizálás projekt közben használt vagy használható keretrendszereket. Szó lesz röviden a történetükről, működésükről, és a projekt szempontjából előnyeikről és hátrányaikról.

## 2.1 Moodle

A Moodle egy ingyenes Opensource e-learning rendszer, amely 2003-ban jelent meg először, legutóbbi verziója pedig 2022 januárjában 3.11.5 verzió számmal (Moodle, 2021). Moodle az egyik legnépszerűbb e-learning rendszer, világszerte több mint 200 millió felhasználóval (Murillo, 2021).

A moodle főbb funkciói között megtalálható a tanórai kurzusok létrehozása és kezelése, tananyag megosztás, feladat leadási felületek, teszek, vizsgák és még sok minden más. Tesztek automatikus javítása is megoldott valamit a pontszámok és érdemjegyek közzététele és tárolása is. A Moddle-nek rengetek előnye van a diákok számára, csak párat említenék. A tananyagok egy helyen megtalálhatók, le egyszerűsítve a tananyag megtalálását. A moodle felületen írt teszteknél az eredmény azonnali viszont látása segítségével megszűnik az aggódás az eredmény miatt, mivel azonnali a visszajelzés. A tanárok számára előnyt jelent az, hogy egyhelyen tudják elérni az összes hallgatót, aki a csoportjukba tartozik. Ezek csak a legfontosabb pozitívumai voltak a moodle rendszernek, ezeken kívül még rengeteg előnnyel jár a moodle e-learning rendszer.

A moodle azonban nem tud mindent, az általam vizsgált számonkérésben például nem alkalmazható, ugyanis ennek a számonkérésnek a teszté alakításával elveszítené a gyakorlati részét. Emiatt a projektem során nem fogom a Moodle rendszer használni.

## 2.2 Office makró

A Microsoft Office termékein belül az első lehetőséget az automatizálásra a makrók jelentették. Segítségükkel automatizálni lehetett az ismétlődő kattintásokat. A makrók Visual Basic for Applications (röviden VBA) nyelven íródnak, ami egy esemény-vezérelt programozási nyelv (Chi, 2000). Az első verziók 1993-ban jelentek, a legutóbbi verzió pedig az Office 2019-ben jelent meg (Microsoft 2021).

A VBA applikációknak fő tulajdonsága, hogy a fájlhoz kötődnek, ez előnyt és hátrányt is hordoz magával. Előnye a könnyű megosztás és folyamatos használhatóság, de ebből a könnyű megosztási lehetőségből fakad legnagyobb hátránya is. A makrók híresek a számitógépes vírusokról. 1999-ben az első nagy makró vírus majdnem fél milliáros kárt okozott az Észak-Amerikai piacon, a 2014-ben elterjedt Emote nevű vírust pedig csak 7 év után tudták kiirtani az internetről (Gutfleish et. al., 2021).

A makrókkal járó veszélyek, és a fájlhoz kötöttségük miatt nem alkalmasak az általam kitűzött projekt megvalósítására.

## 2.3. Office Add-In

Az Office Add-Inok a Microsoft cég által kínált megoldások olyan funkciók készítésére, amik alapból nem elérhető a Microsoft Office termékekben. A következőben két típusú Add-Int fogok bemutatni a VSTO-t és az újabb Office Web Add-Int. A projekt során ezek a rendszerek fogják képezni az alapját a kész terméknek, és segítségükkel ágyazom be az applikációt a Microsoft Word programba.

### 2.3.1. Visual Studio Tools for Office (VSTO)

Az első Visual Studio Tools for Office (VSTO) a 2003-as Microsoft Office verzióval együtt jelent meg, ez volt az első lehetőség arra, az Office applikáción kívül módosítani lehessen az Office fájlokat. Ez előtt is volt lehetőség a fájlok módosítására kódolás segítségével, de akkor még csak makrók rögzítésére és írására volt lehetőség VBA segítségével, és ezeket nem lehetett általánosan használni, minden egyes új dokumentumnál az aktuális dokumentumra kellett őket testre szabni, ami sok munkaidőt igényelt alapból is, nem beszélve a hibák elhárításáról, amik fellépett minden egyes módosításkor. A VBA modell továbbá a védelem hiánya miatt a makró vírusok elterjedéséhez vezetett (Pirjan, 2015).

A 2003-as verzió azzal, hogy Visual Studioban lehetett használni, lehetővé tette a .NET keretrendszer használatát. Ezzel az újítással az applikációk a .NET assembly segítségével kapcsolódtak a Microsoft Office alkalmazásokhoz, amely védelmet jelentett az előbb említett vírusok ellen. Továbbá a Visual Studio és a .NET környezet lehetővé tette a C# kódolási nyelv használatát (Pirjan, 2015). Ez a verzió csak a Microsoft Office 2003 Word és Excel alkalmazásokat támogatta és azokban is csak dokumentum szintű változtatásokat tett lehetővé (Sempf - Jausovec, 2010).

2005-ben jelent meg a következő verzió VSTO 2005 SE néven. Ez a verzió már alap része volt a Visual Studio 2005 professional és magasabb verzióinak. Megjelent a többi 2003-as Office applikációk támogatása (Word, Excel, Power Point, Visio, Info-path, Outlook) és magasabb támogatást nyújtott a Windows Form controlok és a szerveroldali programozásnak. elkezdődött a 2007-es Office támogatás ez főleg csak a következő verzióban lett rendesen támogatva (Sempf - Jausovec, 2010).

A Visual Studio 2008-as professional verziójával jelent meg a harmadik verzió. Ez a kiadás lehetővé tette a COM (Component Object Model) Add-In-ok fejlesztését és ezzel lehetővé tette, hogy az Office applikációk szalagján (ribbon) jelenjenek meg a megírt funkciók, ezzel teljesen integrálni lehet az általunk megírt funkciókat az Office applikáció felhasználói felületébe (Pirjan, 2015).

A 2010-es Visual Studioval együtt jelent meg a negyedik verzió. Legnagyobb újítás a 64-bit-es rendszerek támogatása. Ebben a verzióban továbbá váltottak a Office client applikációk támogatásáról a SharePoint támogatásra, amivel lehetővé tették a SharePoint workflowk használatát a VSTO applikációkban (Sempf - Jausovec, 2010). Ennek egy újabb kiadása a jelenlegi verzió. Támogatást kapott a 2013-as Office applikációk többsége, valamit folyamatos frissítések érkeznek a .NET keretrendszerekre is ezáltal ez a verzió használható az össze 2013-asnál újabb Microsoft Office verzióra (Pirjan, 2015).

A jelenlegi verzió a Visual Studio 2019 verziójával fut 4.7.2-es .NET keretrendszert használ. Kompatibilis Windows 10-en futtatott 2013-as vagy újabb Microsoft Office applikációkkal (Excel, Word, InfoPath, Outlook, PowerPoint, Project, Visio), C# és VB programozási nyelveken.

A VSTO Add-Inoknak előnye a következőkben említett Web Ad-inokkal szemben, hogy lokálisan futnak, nincs szükség szerverre a használathoz, valamint a lokalitás és a .NET keretrendszernek köszönhetően elérik az operációs rendszeren keresztül a lokális fájlokat, fájlszerkezeteket. Jobban integrálódnak az Office által használt felhasználói felületbe, ezáltal a fejlesztésben nem részvevő felhasználó is könnyedén tudja használni hiszen hasonló ahhoz, amit már megszokott. Könnyebb fejleszteni hiszen csak C# vagy VB tudásra van szükség hozzá addig amig nem akarjuk szerverhez kötni (Raymond, 2017).

Fő hátránya a VSTO típusú kiegészítő alkalmazásoknak, hogy csak Windows operációs rendszeren lehet őket használni, pont az előbb említett .NET keretrendszer miatt. További hátrányuk Web add-inokkal szemben, hogy a közzétételt vagy értékesítést nem támogatja a Microsoft vagyis, ha értékesíteni szeretnénk a programunkat akkor arra saját megoldást kell találni. Ha csak megosztanánk akkor is saját rendszert kell rá tervezni, iroda környezetben például minden gépre fel kell telepíteni a rendszer gazdák álltal. (Raymond, 2017).

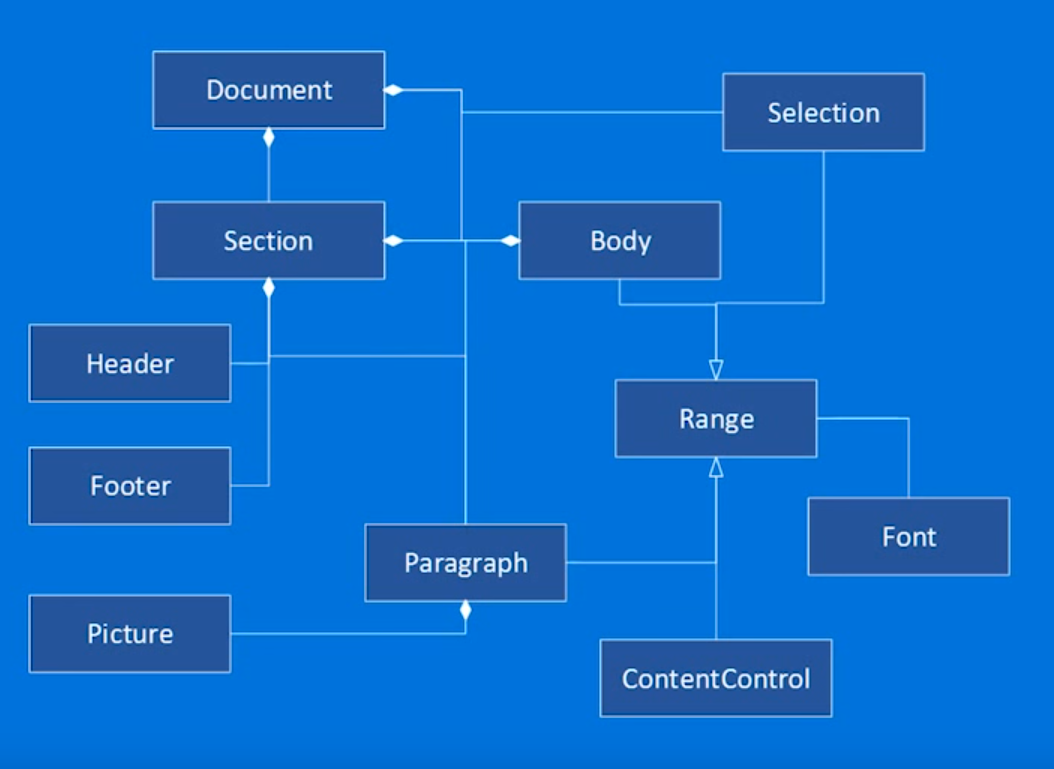
### 2.3.2. Office Web Add-In

Az Office Web Add-In technológia hasonlóan a VSTO-hoz lehetőséget ad a fejlesztőknek arra, hogy saját funkciókat adjanak a Microsoft Office termékekhez. Ennek a típusú add-innak az első alapjai a 2013-as Office verzióban és az akkor Visual Studioban jelentek. A fő megjelenésük viszont csak a 2016-os verzióban következett be mert ekkor kerültek bemutatásra az új fájl szerkezetek, amik közül a Wordhöz tartozó látható az 3. ábrán. Az új dokumentum szerkezet és a hozzá készült JavaScript API csomag segítségével lehetővé vált az Office web add-inokat fejlesztése.

A VSTO-kal ellentétben a Web Add-in-ok nem .NET és C# alapon futnak, a nevükből kitalálható, hogy web alapokon működnek. HTML és CSS adja a megjelenésnek az alapját és JavaScript a funkcionalitást. A JavaScript az a Microsoft által készített API és az említett dokumentum szerkezet segítségével tud módosításokat végezni a dokumentumokon (Balmori, J., 2015). Az API (Appication Programming Interfaces) definiciója: „egy olyan programozási interfészt, programozási felületet és annak részletes dokumentációját értjük, amelynek segítségével egy rendszer egy másik programhoz (esetleg rendszerprogramhoz) csatlakozhat. Ennek révén a másik programrendszer szolgáltatási használhatóak, anélkül, hogy a program belső részleteit ismerni kellene.” (industry4.hu).

A dokumentum szerkezet, az API és az API segítségével megírt JavaScript hármas adja az egyik felét egy Office Web Add-In-nak, a másik fele pedig egy XML file. Ez a fájl tartalmaz alap információkat mint, az Add-In neve, leírása, verziója, tartalmazza azt, hogy az add-in hogyan integrálódik az Office applikációba, melyik web szerveren található az add-in és tartalmazza a szükséges biztonsági feltételeket a használathoz (Microsoft, 2021).

A Web névből továbbá adódik, hogy az applikáció nem lokálisan, hanem valamilyen webszerveren fut. Ez lehet akármilyen alapú webszerver például .NET, vagy php (Microsoft, 2021).



3. ábra MS Office Word 2016 dokomentum szerkezet forrás: Balmori, J., (2015), 1:35

A Microsoft Word esetében a 3. ábrán látható az a szerkezet, amin keresztül az API tud kapcsolódni a dokumentumhoz. A 3. ábrán látható szerkezet alapján például, ha a dokumentumunkban egy kijelölt szöveget szeretnénk elérni akkor azt a Document->Selection keresztül tehetjük meg és egy Range elemet kapunk vissza, ami ahogy az ábrán is látható közvetlenül kapcsolódik a Font-hoz, szóval ezen keresztül végezhetünk változtatást a betűtípusban vagy egyéb megjelenében.

Az Office Web Add-In előnye a VSTO-val szemben az, hogy minden platformon müködik, lehet használni Windows-on, Androidon, iOS-en, és böngésző alkalmazásban is. Nem lokálisan fut tehát több gép is eléri egyszerre az adatbázist és nincs probléma a telepitéssel és a terjesztéssel. Céges környezetben például van lehetősége a rendszergazdának az összes felhasználónak integrálni a programot, többféle módon a saját irodájából. Továbbá a Microsoft Office-nak van saját online áruháza, ahonnan le lehet tölteni a már kész alkalmazásokat, meg lehet őket venni, és fel lehet rakni saját alkalmazást is. HTML-t és CSS-t használ a megjelenésre, tehát bármit meglehet valósítani felhasználói felületként (Balmori, 2015).

Hátránya a sok féle kódolási ismeret szükségessége, tudni kell HTML-t, CSS-t, JavaScriptet-t és azt keretrendszert is, amit a szerver használni fog. Az előbb előnyként említettem, hogy mindent meg lehet csinálni felhasználói felületként, viszont a Office applikációk szalagjába nem lehet elhelyezni az alkalmazást úgy, mint a VSTO-k esetében, tehát nem lesz természetes a kinézete a kész applikációnak (Balmori, 2015).

## 2.4. Architektúra

A következőkben a fejlesztési projektem során használt kódolási és programozási nyelveket fogom bemutatni. Szó lesz röviden a történetükről, és általános használatukról.

### 2.4.1. HTML és CSS

HTML (Hypertext Markup Language) az a nyelv, amivel megadjuk a szerkezetét a weboldalaknak, webalkalmazásoknak. Lehetőséget ad a fejlesztőnek, hogy létre hozzon dokumentumokat fejléccel, szöveggel, táblázatokkal, listákkal, képekkel és egyéb elemekkel (W3.org, 2021).

A HTML kód először 1990-ben jelent meg, egyike a World Wide Web három alap pillérének (HTML, URL, HTTP). Az alapok letétele után folyamatos fejlesztés jellemzi a verziókat. 1995-ben jelent meg a második verzió, 1997 elején a harmadik, 1997 decemberében pedig már a negyedik verzió volt a legfrissebb. A következő verzió, a HTML 5 2014-ben lett közzé téve a W3C által, mint a hivatalos, javasolt kódolási nyelv. Ennek a kiadásnak a legújabb W3C által javasolt verziója a HTML 5.2 (W3.org, 2017)

A HTML adja a szerkezetét a weboldalaknak, a CSS (Cascading Style Sheets) a kinézetét. „CSS aza nyelv, amivel megadjuk a kinézetét egy weboldalnak, beleértve a színeket, elrendezést és betűtípust. Lehetővé teszi a kinézet adaptálását más képernyő méretű ezközökre. A CSS független a HTML-től és használható bármilyen XML alapú markup nyelvvel. A HTML és CSS szétválasztása egyszerűsíti a weboldalak és webalkalmazások, karbantarását hiszen egy style sheettel változtathatjuk az összes oldalunkat.” (W3.org, 2021). Az előző idézetből egyértelműen következik, hogy a CSS egy külön álló kódolási nyelv, mégis elengedhetetlen része a weboldalaknak.

Mint már többször említettem a HTML és CSS nyelveket főleg weboldalak szerkezetének és kinézetének meghatározásához használják. Én a projektem során az Office Web Add-in felhasználói felületének kialakításához fogom használni.

### 2.4.2. JavaScript

A JavaScript programozási nyelv 1995-ben látta meg a napvilágot, Brendan Eich készítette a Netscape Communications céggel együtt működve (Netscape volt ebben az időben a legelterjedtebb böngésző). Azzal a céllal készült, hogy dinamikussá tudja tenni az eddig statikus weboldalakat kliens oldali programok segítségével (Ranjan et. al., 2020).

A legfontosabb történes a JavaScript korai életében ECMA standardizáció volt. Ez a folyamat 1996 novemberében kezdődött, ekkora már teljes használatban volt weboldalakon a programozási nyelv. Első standardizált verzió 1997-ben jelent meg, és a legutóbbi, a tízes verzió pedig 2019-ben jelent meg (Ranjan et. al., 2020).

A JavaScript nyelv elsősorban, a weboldalak kliens oldali dinamikájáért felel. Lehetséges vele módosítani a weboldalak statikus HTML és CSS szerkezetét. Különböző JavaScript alapú keretrendszerek segítségével lehetséges Back-End applikációkat is létrehozni. Én a projektem során az Office Web Add-In fejlesztésénél fogom használni, mint a kliens oldali logika.

### 2.4.3 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) egy elterjedt nyíltforráskódú általánosan használható programozási nyelv, ami kifejezetten jól használható webfejlesztéskor mert beágyazható HTML-be (php.net, 2021). 1994-ben jelent meg először, Rasmus Lerdorf készítette saját online önéletrajzának látogatottságának figyelésére, innen ered az eredeti név „Personal Home Page Tools”, 1995-ben készült el az első publikus verzió, ami más fejlesztők úgy használhattak, ahogy szerették (php.net, 2021). Ezután 1997-ben jelent meg a harmadik majd 1999-ben a negyedik verzió, amely az új Zend Engine-nel működött. Jelenleg a hetedik verzió a legelterjedtebb, de már tesztelés alatt van a nyolcadik is (php.net, 2021).

PHP-t három fő területen használják. Szerver oldali applikációk írására, parancssori utasításokra operációs rendszereken és asztali alkalmazások fejlesztésére, bár ez nem javasolt az egyszerű grafikus felhasználói felület írási képesség hiánya miatt (php.net, 2021). Én a projektemben az Office Web Add-in szerver oldali alkalmazásának az megírásához fogom használni.

# 3. Hivatkozás kezelés számonkérés támogatása projekt bemutatása

A szakdolgozatom témájaként a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaságinformatikus BSc képzésének a szakszeminárium tárgy hivatkozásszámonkérés zárthelyi dolgozatának javításának az automatizálását választottam. A következőkben bemutatom a projektem lépéseit közben felmerült nehézségeket és az elkészült applikációt. Az első alfejezetben bemutatom a projekt kezdetekor fennálló megoldandó problémát.

## 3.1 A projekt által megoldandó probléma

A hivatkozásszámonkérés dolgozat automatizálásának az ötlete akkor született meg amikor először vettem részt a szakszeminárium 1 tárgyon. A tanárom panaszkodott, hogy nagyon sok idő ezeket a dolgozatokat javítani és ahhoz képest, hogy mennyi idő elmegy vele a tárgynak a jegyét nem befolyásolja akkora mértékben. Viszont elhagyni sem lehet, hiszen a tárgynak egyik kulcs feladata a helyes hivatkozás megtanítása. A javítási idő hosszának az oka a dolgozat szerkezete volt, egy dolgozatnak a javítása sok figyelmet igényelt. A dolgozat szerkezetét azonban nem akarták megváltoztatni, mert ez a módszer a gyakorlati tudást ellenőrizte.

A dolgozat egy másfél-két oldalas Microsoft Word dokumentum volt, amely egy tudományos szöveget tartalmazott tele hivatkozásokkal és a hozzátartozó irodalom jegyzékkel. Ezekben a hivatkozásokban és az irodalom jegyzékben 10 hivatkozási szabály hiba volt elrejtve, és a hallgatók feladata volt ezeket megtalálni és kijavítani.

Ez a szerkezet lehetővé tette, hogy az ellenőrizzék, hogy a hallgatók felismerik-e a helyes és helytelen hivatkozásokat és azokat ki tudják-e javítani, valamint egy olyan szituációt tudott utánozni, mint ami a szakdolgozat írás közben is felmerül, a saját dolgozat átnézését.

A javítás nehézsége pont ebből a szerkezetből adódott, hiszen ezeket a dolgozatokat javítani is úgy kell, mint ahogy megoldani, nagy figyelemmel végig nézni minden egyes hivatkozás és eldönteni, hogy helyes-e vagy sem. Ez a folyamat 5-10 percet vesz igénybe dolgozatonként, ami csoportonként 30 diákkal számolva körülbelül három és félórát vesz igénybe, és általában egy tanárnak nem csak egy csoportja van. A cél tehát ennek a javítási időnek a csökkentése, valamilyen automatizálás segítségével.

## 3.2 Automatizálási lehetőségek

A számonkérések automatizálása nem egy új ötlet az egyetemek körében, már a 2017-es félévben is volt olyan tárgyam mi teljesen automatizálva javítottak az egyetemen. Ennek a hallgatók számára az volt a legnagyobb előnye, hogy azonnali visszajelzést kaptak a dolgozatuk vagy vizsgájuk eredményéről. A tanárok számára pedig munkát spórolt meg hiszen nem kellet a dolgozatok javításával időt tölteni.

### 3.2.1 Moodle rendszer

Ezek az automatizálások többnyire a moodle felület segítségével valósultak meg. Ahogy már az elméleti részben is említettem ez a rendszer rengetek előnnyel rendelkezik, ezek közül megemlíteném az ehhez a témához kapcsolódókat. Előnye egy saját fejlesztésű applikációval szemben, hogy egységes tehát nem kell minden tantárgyhoz külön rendszert fejleszteni és a tanároknak a kezelésület megtanulni. További előnye, hogy böngésző alapú, nem igényel telepítést a gépeken, és akárhány ezközről használható ugyan olyan módon, változás nélkül. A web alapúság előnyt jelent a diákok számára is, akár az okostelefonon is elérhetőek a tesztek, teszt eredmények. A korona vírus ideje alatt pedig az egyetem elengedhetetlen részéve vált, mivel nélküle nem valósulhatott volna meg az online oktatás és az online számonkérés.

Az online oktatás ideje alatt az általam vizsgált zárthelyi dolgozatot is online kellett lebonyolítani, a 2020/2021 tavaszi félévben moodle teszt váltotta fel a Word dokumentum alapú vizsgát. Ez a teszt egyszerűen 10 feladat választós kérdésből ált, amelyeknél három vagy négy válaszlehetőség közül kellett kiválasztani a helyes hivatkozást, vagy kiválasztani melyik illik a szövegbe. Én ebben a félévben is részt vettem ezen a számonkérésen, és saját tapasztalatból mondhatom, hogy hiányzott belőle a gyakorlati felhasználásra való felkészítés, és az, hogy ezt szakdolgozat témát írom azt bizonyítja, hogy a tárgy felelős tanárok is így gondolják.

Ez a számonkérés mutatja meg a moodle egyik gyengeségét az automatizálás terén. Moodle teszt segítségével, amelyet automatikusan javít a rendszer nehéz olyan szöveg alapú feladatsor összeállítani, amely a gyakorlati és nem az elméleti tudást vizsgálja. Tehát számomra és az én feladatomra a moodle nem megfelelő.

### 3.2.2 Microsoft Office megoldások

Az eredeti dolgozat formájából kiindulva a következő gondolatom az eredeti dolgozat ellenőrzésének megoldása valamilyen Microsoft Office-on belüli megoldással volt. Erre a legegyszerűbb megoldás egy Word makró fejlesztése lett volna, viszont ahogy már az elméleti részben is említettem a makrók sok hibát rejtenek magukban. Az Office makrók általános hibája a kód nehéz követhetősége, a dokumentáció teljes hiánya vagy az utólagos javítások, fejlesztések dokumentálásának hiánya. Általános használata is problémás, hiszen minden dokumentumra külön kell telepíteni és az sem garantált, hogy minden gépen egyforma működés várható. Ebben az esetben azonban a legnagyobb probléma a makró használattal az, hogy a forráskód könnyű terjedése miatt könnyen a hallgatók kezébe kerülhet, ami az egész számonkérést veszélyeztetni. A makró egy javított dolgozat megtekintésekor is kikerül, ha azt nem távolítják el visszaosztás előtt, ami egy olyan kockázatot jelent, amit nem lehet megengedni. Tehát Office makróval nem lehet megoldani a javítást a magas kockázat miatt.

A következő Office-on belüli megoldás a valamilyen plugin vagy add-in fejlesztése. Erre, mint ahogy a kutatási részben kifejtetem kétféle opció van, a Visual Studio Tools for Office (VSTO) és az Office Web Add-in. A következő bekezdésekben ezeknek az előnyeit és hátrányait fogom leírni a probléma megoldásával kapcsolatban.

**Visual Studio Tools for Office (VSTO)**

A VSTO megoldás, mint ahogy a kutatási részben is szóvolt róla a Microsoft első megoldása a saját programok integrálására az Office környezetekben. Egy ilyen típusú plugin megoldás tudna lenni az általam felvetett automatizálási projektre. Ezeket az alkalmazásokat c# nyelven kell megírni, ami az iskola szempontjából előnyös hiszen ez az a programozási nyelv, amit tanítanak a Gazdaságinformatikus szakon a hallgatóknak, tehát vannak tanárok, akik részt tudnának venni a fejlesztésben és a karbantartásban. További előnye lenne a Web Add-in megoldással szemben az egyszerűsége, nincs szükség hozzá web- vagy adatbázisszerverhez.

Az utolsóként felsorolt előnyből adódnak a VSTO hátrányai és hiányosságai is, azáltal, hogy nincs szükség szerverre a tárolt adatok nem tárolódnak központilag, tehát a mentett beállítások és feladatsorok nem lennének elérhetők az összes javító tanárnak. A program lokális mivoltából adódik az a probléma, hogy minden egyes használandó gépre külön kell telepíteni a programot, tehát a program terjesztését is külön meg kell oldani, ami rendszergazda jogosultság nélkül problémás az egyetem tulajdonában lévő számítógépeken.

A projektem során nem a VSTO megoldást alkalmaztam az előbb felsorolt hátrányok miatt, továbbá mert számomra fontos volt, hogy az újabb megoldást alkalmazzam, hogy az évek során ne, vagy csak később szűnjen meg a támogatás az elkészült programhoz.

**Office Web Add-In**

Az Office Web Add-in a Microsoft legújabb megoldása az Office alkalmazások saját funkciókkal való kiegészítésére. Ez a típusú applikáció is képes megoldani a felvetett automatizálási projektet. Előnye a webes szerkezet, aminek köszönhetően nem kell programot telepíteni egyik gépre sem csak az elérést kell beállítani minden gépen. Ezt az egyetemi felhasználókon keresztül központilag is meg lehet tenni, de ha nem is központilak tesszük ezt meg akkor is csak az Office alkalmazásokon belül kell ezt beállítást elvégezni. További előnye, hogy nem csak Windows-os gépeken működik, felkínálva az opciót a tanároknak, hogy nem csak az egyetemi gépieken, hanem otthon is bármilyen operációs rendszeren is tudják használni.

Ennek a megoldásnak is vannak hátrányai, első és talán legnagyobb a webes kialakításból adódik, szükség van egy webszerverre amelyiken futhat az alkalmazás, de valamilyen szerverre más megoldások mellett is szükség lett volna a központi adat tárolás miatt. További hátránya a sok féle nyelv, amit ismerni kell a fejlesztéshez, de meg oldható minden a webfejlesztéshez használt nyelvekkel (HTML, CSS, JavaScript, PHP) amelyeknek az ismerete amúgy is együtt jár.

Én a projektemhez az Office web add-in megoldást választottam, tehát egy Word web add-int fejlesztettem. A projekt célkitűzésé egy olyan applikáció készítése, ami segítséget nyújt a Word alapú dolgozatok javításában, különös tekintettel a gazdaságinformatikus alap képzés szakszeminárium 1 tárgyához tartozó hivatkozási ismereteket számonkérő dolgozatra.

## 3.3 Project bemutatása

Ebben az alfejezetben bemutatom a kitűzött célra kínált megoldás projektjének menetét, a Vízesés modell fázisai segítségével.

### 3.3.1 Követelmények

A követelmények összeállítását Burka Dávid tanárúr segítségével végeztem. Benne is felmerült az automatizálás ötlete amikor tanította ezt a tárgyat és fel is vetette az automatizálás ötletét Vas Réka tanárnőnek, aki ebben az időben a tantárgy felelőse volt. A kettőjük beszélgetése és a tanárúr gyakorlati tapasztalatai alapján szedtük össze az elvárásokat.

A követelmények összeállítása előtt elemeznünk kellett a kitűzött célt, és a rendelkezésre álló eszközöket. Korábban már bemutattam a rendelkezésre álló ezközöket, amik közül a Word Web Add-int választottunk, mivel alkalmas a cél megvalósítására, és nekem a hozzá szükséges programozási nyelvekben volt nagyobb tapasztalatom.

A cél elemzése során megállapodtunk abban, hogy a javítás automatizálását akkor lehet kisebb hibahatárral megoldani, ha a feladatsor összeállítását is a javításhoz használt applikáció használatával kell elvégezni. Ezzel egyszerűsítve a javítást hiszen ebben az esetben a programnak nem kell ismernie a hivatkozási szabályokat csak azt kell tudnia, hogy mi a helyes megoldás a feladatra, amit pedig az összeállítás során eltudunk menteni. Ezzel meg is született az első kettő követelmény, az applikációnak tartalmaznia kell egy javítás és egy dolgozat összeállítás funkciót.

A két első követelmény meghatározása után készítettem egy Proof of Concept alkalmazást, amelynek célja az volt, hogy megállapítsuk lehetséges-e az álltalunk elképzelt funkciók megvalósítása. A Proof of Concept alkalmazás elkészült és működő képes volt, tehát folytathattuk a követelmények összegyűjtését.

A Tanárúr javaslatára következő követelmény az volt, hogy az alkalmazás képes legyen több feladatsor készítésére ugyan abból a Word dokumentumból, azaz legyen lehetőség A, B, C stb. feladatsor készítésére lehetőleg kevesebb munkával, mint az első feladat elkészítésével. Ezt az első nagy funkció (feladatsor összeállítás) ketté szedésével akartük megoldani.

Negyedik követelményként az előző kiegészítésére meghatároztunk egy reset funkció szükségességét, amely lehetővé teszi az eredeti szöveg visszaállítását, a különböző feladatsorok készítése során, megállapítottuk továbbá a törlés funkció szükségességét, amellyel már elhelyezett feladatokat lehet kiszedni a dokumentumból.

A felhasználói felülettel kapcsolatban nem állapítottunk meg részletes követelményeket viszont leszögeztük, hogy az elkészült alkalmazásnak felhasználó barát kezelő felülettel és a Microsoft Word általános megjelenésétől nem nagyban eltérő felületet alakítunk ki.

Ezen főbb követelmények megállapítása után haladt tovább a projekt a Tervezés fázisba.

### 3.3.2 Tervezés

A Tervezés fázis alapjait a Proof of Concept applikáció készítése során el kellett végezni. A fázis első lépése ként megállapítottam, hogy a webes működés érdekében és azért, hogy az eszköz használható legyen több rendszeren fennakadás nélkül szükségem lesz egy adatbázis szerverre. A fejlesztés során az egyszerűség érdekében az EasyPHP devserver megoldását alkalmaztam, az ezt a választást az is támogatta, hogy webfejlesztő tanulmányim során is ezt a szervert alkalmaztuk. Ez a megoldás egy Apache alapú php szerver, amely már tartalmazza MySQL modult és a hozzá hasznát PhpMyAdmin kezelő felületet. A fejlesztés során ez a szerver tárolta a backend elemeit az applikációnak.

Az alkalmazás futtatásához is szükség van egy webszerverre, a fejlesztés során azonban erről a szerverről a Visual Studio gondoskodik egy ISS localhost szerver formájában. Az éles használat során hasznát szervertre majd az implementáció fázisában fogok kitérni.

Diagram

Description automatically generatedA Proof of Concept applikáció tervezése során tehát ezeken a szervereken futó kódokat, a szerverek közti kommunikációt és sz adatbázis szerkezetet kellett megterveznem, amely terveket az elkészült alkalmazás tervezésénél is felhasználtam.

4. ábra FrontEnd és BackEnd applikációk kapcsolata

A 4-es ábra különböző alkalmazások közötti kapcsolatot mutatja be. A tervezés első lépéseként a Microsoft Word és a web add-in alkalmazás közötti adatátvitelt kellett megtervezni. Erre a célra a 3-as ábrán látható ContentControl funkciót használtam, amelynek segítségével tárolni tudjuk a hivatkozások helyét a dokumentumban anélkül, hogy az a programunkon kívül szerkeszthető lenne, valamint egy könnyen azonosítható, és könnyen módosítható felületet ad a későbbi feladatok számára.

Második feladat az adatbázis megtervezése volt.

Harmadik feladatként a web add-in és az adatbázis közötti kapcsolatot kellett kialakítani. Ahogy az a 4-es ábrán is látszik erre a feladatra egy php szerver alkalmazást terveztem, amelynek fő feladata a web add-in-tól beérkezett adatok felvétele az adatbázis rendszerbe.

# 5. Irodalomjegyzék

Abrahamsson, P. – Salo, O. – Ronkainen, J. – Warsta, J. (2002): Agile software development methods: Review and analysis, VTT publication 478, Espoo, Finland.

Balmori, J., (2015) „Word JavaScript API”. YouTube, 2015. 11. 18. <https://www.youtube.com/watch?v=EaLVfaj1mW8> Letöltés dátuma: 2021. 10. 16.

Chandra V. (2015): Comparison between Various Softver Development Methologies. Internacional Journal of Computer Applications, 2015, volume 131, no.9

Chi, D. (2000). Microsoft office 2000 and security against macro viruses. *Symantec Antivirus Research Center, https://www.symantec.com/content/dam/symantec/docs/security-center/white-papers/microsoft-2000-security-against-macro-99-en. pdf, Tech. Rep*.

Dima, A. M. - Maassen, M. A. (2018): From Waterfall to Agile Software: Development Models in the IT Sector, 2006 to 2018: Impacts on Company Management. Journal of International Studies, 2018, volume 11, issue 2, pp. 315-326

Gutfleisch, M., Peiffer, M., Erk, S., & Sasse, M. A. (2021, October). Microsoft Office Macro Warnings: A Design Comedy of Errors with Tragic Security Consequences. In *European Symposium on Usable Security 2021* (pp. 9-22).

industry4.hu letöltés dátuma: 2021. 10. 16.

McConnell, S. (2004): Code Complete, második kiadás, Microsoft Press, USA

Microsoft Documentation (2021)<https://docs.microsoft.com/en-us>/ letöltés dátuma: 2021. 10. 16.

Moodle Documentation (2021. 07. 14.) [https://docs.moodle.org/](https://docs.moodle.org/%20(14)

Murillo, G. G., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. S. (2021). Technology Acceptance Model and Moodle: A systematic mapping study. *Information Development*, *37*(4), 617-632.

php.net (2021) <https://www.php.net/manual/en/index.php> letöltés dátuma: 2021. 10. 17.

Pirjan, A. (2015): Solutions For Repurposing The Default Actions And States Of The Office Controls Through Component Object Model Add-Ins, Romanian Economic Business Review, Romanian-American University, vol. 9(1), pages 136-146, May.

Ranjan, A. – Sinha, A. – Battewad, R. (2020): JavaScript for modern Web Development, BPB Publications, New-Delhi

Raymond, B. (2017): “Comparing VSTO and Office Web add-ins,” TechGenix, 2017 május, <http://techgenix.com/comparing-vsto-and-office-web-add-ins-video/> Letöltés dátuma: 2021. 10. 16.

Sempf, B., - Jausovec, P. (2010): VSTO For Dummies. Hoboken, Wiley Publishing

Stober, T., & Hansmann, U. (2010). Agile Software Development: Best Practices for Large Software Development Projects. Berlin, Springer Verlag.

Szabó Bálint – Ribényi Máté (2018): Az agilis módszertanok megítélése a beosztottak és vezetők szemszögéből. Vezetéstudomány - Budapest Management Review, 49 (6). pp. 22-32.

W3.org (2017), HTML 5.2 is now a W3C Recommendation <https://www.w3.org/blog/news/archives/6696> letöltés dátuma: 2021.10.17.

W3.org (2021), <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss> letöltés dátuma: 2021. 10. 17.