

A Szoftvertechnológia tárgy agilisra vált

Ilyés Enikő¹, Pintér Balázs², Szendrei Rudolf³, Cserép Máté⁴

{¹ilyese, ²pinter, ³swap, ⁴mcserep}@inf.elte.hu
ELTE IK

Absztrakt. Az ELTE Informatikai Karán a *Szoftvertechnológia* tárgy keretein belül olyan témakörökről tanulhatnak az alapképzéses hallgatók, mint követelményelemzés, tervezési minták, verifikáció-validáció, tesztelés stb. A gyakorlati órák során a cél az volt, hogy a hallgatók alkalmazzák az előadáson bemutatott témaköröket és egyénenként egy-egy szoftvert fejlesszenek egy nagyobb programozási feladat megoldására. A 2018-as tanterv-módosítás során a tárgy oktatói úgy döntöttek, hogy agilis csoportmunka bevezetésével támogatják a tárgy keretein belül megszerzett elméleti tudás elmélyítését. A cikk beszámol azokról a kihívásokról, melyeket az agilis transzformáció okozott, feltárja a kihívásokra adott válaszokat, ismerteti a 2019 tavaszi félévében szerzett tapasztalatokat és mérési adatok formájában mutatja be a csoportmunkára vonatkozó visszajelzéseket.

Kulcsszavak: agilis, oktatás, csoportmunka

1. Bevezetés

Az informatika jellegű felsőoktatási képzések nagyrésze a képzések elejére az algoritmikus gondolkodás kialakítására irányuló tárgyakat ütemez. Elsőként egyszerű feladatok megoldására irányuló rövid programokat írnak a hallgatók a gyakorlati órák során és a beadandókban – rendszerint önállóan. A képzés előrehaladtával viszont sor kell kerüljön egyre komplexebb feladatok megoldására – valódi szoftver létrehozására, hiszen az informatika jellegű felsőoktatási képzések kimeneteként elvárt, hogy a végzettek képesek legyenek üzleti értéket képviselő szoftverterméket előállítani. Az is fontos, hogy olyan munkaszervezési eljárásokat, szoftverfejlesztési módszertanok is elsajátítsanak, melyek segítségével hatékonyan tudnak bekapcsolódni egy szoftverfejlesztéssel foglalkozó vállalat életébe.

Az informatikai jellegű felsőoktatási képzésekben rendszerint megtalálható legalább egy olyan tárgy, melynek gyakorlatához tartozó követelmény: a hallgatók fejlesszenek egy szoftvert egy nagyobb programozási feladat megoldására valamely megfelelő szoftverfejlesztési módszertant alkalmazva. Az már változó, hogy ezt a szoftvert egyénileg vagy csoportban kell fejleszteniük. A választott módszertanok közül a vízesés modell és az agilis modellek a legelterjedtebbek. Amennyiben korábban vízesés modellt használtak az adott tárgy esetében, az agilis modellre való váltás egy érdekes kihívás. Az agilis transzformáció kérdései ugyanúgy felmerülnek az oktatási intézmények esetében, akár az ipari intézmények esetében.

A szakirodalomban megjelennek olyan cikkek, melyek beszámolnak agilis transzformációkról. Az oktatók gyakran sikert látnak az áttállást illetően. [1] részletesen számol be arról, hogy milyen hátrányai voltak a vízesés modellnek saját kurzusán való alkalmazása esetében, és hogyan oldotta fel ezek egy részét az agilis modellre való váltás. [2], [3] ugyancsak esettanulmányokat tartalmaz agilis módszertanok szoftverfejlesztés témájú kurzusokon való alkalmazására vonatkozóan. [4] részletesen tárgyalja, hogy miért indokolt napjainkban olyannyira, hogy a szoftverfejlesztési képzéseken a tananyag része legyen az agilis módszertanok témaköre.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen mi is fontosnak ítéltük meg az agilitás témakörének gyakorlati megismertetését a hallgatókkal. Cikkünk egy esettanulmányt tartalmaz: Az ELTE programtervező informatikus alapképzéséhez tartozó *Szoftvertechnológia* tárgy agilis transzformációjáról számolunk be részletesen. Az olvasó tájékozódhat arról, hogy milyen módon, milyen szerepkörök és eszközök bevezetésével hajtottuk végre a tárgy megváltoztatását, és ezáltal milyen eredményeket, vissza-

jelzéseket sikerült elérnünk. Beszámolónk és elemzésünk által ötleteket meríthet felsőoktatásbeli szoftverfejlesztési kurzusok agilis transzformációjához.

A második fejezetben beszámolunk arról, hogy milyen helyzetből indítottuk az átállást. A harmadik fejezetben az átállás kivitelezésének módjáról számolunk be. A negyedik fejezet a tapasztalatokat és visszajelzéseket tartalmazza. Az ötödik fejezet összegzés jellegű.

2. A módosítás előtti állapot

2.1. Az új *Szoftvertechnológia* tárgy előadásának elődje

A *Szoftvertechnológia* tárgy előadásának elődjét a már több mint egy évtizede futó Programozási technológia 2. tárgy előadása jelentette. A tárgy első félévében főként a statikus és részben a dinamikus UML modellezés volt a téma. Az előadás bemutató anyagai Java nyelven íródtak, és fő szerepet kapott az objektumorientáltság.

A tárgy második félévében a hangsúly az objektumorientált tervezésre került, ahol egy szoftver teljes életciklusának bemutatása volt a cél. A szoftver életciklusából külön kiemeltük a megvalósíthatósági tanulmány készítését, a követelmény-elemzést, a specifikáció készítést, valamint ezen információk birtokában a tervezést, megvalósítást, és végül, de nem utolsó sorban a verifikációt és a validációt. A tervezéshez, valamint az azt megelőző fázisokhoz bemutatásra kerültek a kapcsolódó UML diagramok, megtámogatva azokat esettanulmányokkal.

A félév során jelentős hangsúly került a tervmintákra, melyek ma már elválaszthatatlan részét képezik egy objektumorientáltan implementált szoftver minőségi kivitelezésének.

Az előadás a gyakorlatot megtámogatva olyan további Java ismereteket is nyújtott, melyek a számeléssel, illetve adatbázis-kezeléssel kapcsolatosak, és amelyek elengedhetetlenül fontosak voltak a tárgy gyakorlatához kapcsolódó házi feladatok, illetve év végi zárthelyik teljesítéséhez.

A kurzust elvégző hallgatók a szoftverfejlesztéssel kapcsolatban tehát megszerezhették azokat a kompetenciákat, amelyek egy szoftver megtervezéséhez, illetve kivitelezéséhez kapcsolódnak.

2.2. Az új *Szoftvertechnológia* tárgy gyakorlatának elődje

Az új *Szoftvertechnológia* tárgy elődjének gyakorlata szervesen kapcsolódott az előadáshoz oly módon, hogy azon egy szoftvert kellett kifejleszteni objektumorientáltan, Java nyelven, végigkövetve a termék teljes életciklusát.

A szoftver kifejlesztése négy fő fázisból állt, melyekre a hallgatók egy-egy érdemjegyet kaptak oly módon, hogy azok átlaga lett végül a félév végi érdemjegyük, amennyiben a vizsga zárthelyjük sikerült.

A négy fő fázis a követelmény-elemzés, a specifikáció, a tervezés, valamint az implementáció volt, ahol az utolsó fázisnak tartalmaznia kellett a tesztelés forgatókönyvét is. A gyakorlat a fázisokra egyenként kb. három-négy hetet biztosított a fázisok nehézségének függvényében. A gyakorlatban ez azt jelentette, hogy főként az implementáció igényelt több időt a hallgatók részéről.

A hallgatók által megoldandó házi feladatokhoz a gyakorlatokon példák kerültek bemutatásra, illetve a felmerült kérdések megvitatása volt még kiemelt jelentőségű. Az egyes fázisok lezárását a gyakorlaton történő házi feladat bemutatás jelentette. Ez gyakorlatvezetőktől függően történhetett közvetlen módon, vagy pedig kivetítőn a teljes gyakorlati csoport előtt. Utóbbi megoldás mind az interakció, mind pedig a közös tapasztalatszerzés okán hasznosnak bizonyult.

A félév során megoldandó házi feladat egy adatbázis-kezelőre épülő információs rendszer megvalósítása volt. A konkrét beadandó feladatot a gyakorlatvezetők választották ki egy négy-öt információs rendszert bemutató listából, és adták ki egyesével a hallgatóknak véletlenszerűen. Az elkészítendő

szoftverrel kapcsolatos közös kritériumokat, valamint a szükséges funkciók halmazát írott formában előre megkapták a hallgatók a félév első gyakorlatán.

3. Az új *Szoftvertechnológia* tárgy

3.1. Az újítás indokai

A valós szoftveripari projektben a résztvevőknek egyre ritkábban kell csak önállóan dolgozniuk, jellemzően kisebb-nagyobb csapatokban kell feladataikat teljesíteniük. Ezen kihívásokra és elvárásokra reagálva a programtervező informatikus alapképzésben célként jelent meg, hogy a kimeneti feltételeket teljesítő hallgatók a szoftvertechnológiai képzésük részeként csapatmunkában végzett szoftvertervezést és -fejlesztést is végezzenek. Mindezek során elméletben, de gyakorlatban is megismerkedjenek az elterjedt szoftverfejlesztési módszertanokkal (különös hangsúlyt fektetve az agilis módszerekre), valamint a munkájukat támogató projekteszközökkel.

3.2. Az új *Szoftvertechnológia* tárgy előadása

Az előadások kiegészítésre kerültek a csapatmunkában történő specifikálást, implementálást és tesztelést segítő projekteszközök elméleti háttérének és gyakorlati példáinak bemutatásával, összesen 4 témát érintve: projekt menedzsment eszközök, verziókezelés, build rendszerek (ANT, Maven), folyamatos integráció és kiadás. Az egyes témák nem tömbösítve, hanem a szemeszter során egyenletesen kerültek a tematikába beillesztésre, hogy a gyakorlatokat kísérve mindig az éppen aktuális projekt-feladatokat támogassák. A módosított előadás tematika így az 1. táblázat szerint alakult.

Hét	Előadás tematika
1.	Szoftverfejlesztési folyamat
2.	Követelmény specifikáció
3.	Projekt menedzsment eszközök, verziókezelés
4.	Objektumorientált tervezés
5.	Objektumorientált tervezési szempontok és minták
6.	Build rendszerek
7.	Verifikáció és validáció, Egységteszt JUnit-tal
8.	Szálkezelés – 1.
9.	Hálózatkezelés
10.	Continuous integration and delivery
11.	Szálkezelés – 2.
12.	TDD, Clean Code
13.	Agilis szoftverfejlesztési módszertanok, Scrum

1. táblázat: A módosított előadás tematika

3.3. Módosítás mibenléte a gyakorlatot illetően

A gyakorlatok tekintetében a tantárgy revíziójának elsődleges célja az volt, hogy a hallgatók ne egyéniel, hanem kisebb, jellemzően 3-4 fős csapatokba szerveződve készítsenek el egy már komplexebb alkalmazást, amely tipikusan perzisztálási és hálózati funkcionalitással is rendelkezik. Az alkalmazás elkészítésének annak teljes életciklusára ki kellett terjednie a követelmény-analízist, a specifikációt, az implementációt és a tesztelést is magába foglalva. A gyakorlati munka a Scrum módszertan elemeit használva került megszervezésre, ahol a hallgatók felelőssége volt, hogy az egyben Scrum masterként is eljáró gyakorlatvezető segítségével a feladatokat megfelelően felosszák egymás között és önálló csapatként kivitelezik a szoftvert. A csapatok a heti gyakorlati órákon Scrum meetinget tartottak, 3 hetente, összesen 4-szer a félév során pedig bemutatóra került sor.

A projekt munka a GitLab [5] webes projektvezető szolgáltatás kötelező használatával került támogatásra. A választás azért erre a termékre esett, mert integráltan tartalmazza mindazokat a projekt eszközöket (projektmenedzsment, verziókezelés, folyamatos integráció), amelyeket a kurzus keretében a hallgatókkal meg kívántunk ismertetni, így az ezekkel az eszközökkel jellemzően még csak most először találkozó hallgatók figyelme és időráfordítása nem több különböző eszköz elsajátítása között oszlott meg.

A hallgatók gyakorlati jegyet kaptak a tárgyból. A négy mérföldkő (egybeesik a bemutatók időpontjával) teljesítését követően az adott munkaszakaszra vonatkozóan az oktatók pontszámokat osztott ki a csoportoknak. Ha nagyon szembeűnő volt, hogy egy csoporton belül egyes tagok sokkal többet dolgoztak, akkor az oktató ellenőrizte azt is, hogy a csapatoknak kiosztott pontszámokat körülbelül megfelelő arányban osszák szét a hallgatók egymás között. A négy mérföldkő során összegűjtött pontszámok összege képződött le a tárgy gyakorlati érdemjegyeként.

3.4. A módosítás kihívásai és az azokra adott válaszok

Mivel első ízben váltottunk a tárgy gyakorlati óráin belül csoportmunkára és agilis munkaszervezésre, külön figyelmet kellett szentelnünk annak, hogy a váltás minél gördülékenyebben menjen. Erre a célra vezetünk be a tárgy szervezői között egy „csoportműködés mentora” szerepkört.

A csoportműködés mentora elsőként a tárgy gyakorlatvezetőivel vette fel a kapcsolatot a félév megkezdése előtt, és felkészítőt tartott nekik arra vonatkozóan, hogy pontosan mi az ő szerepük a csoportok kísérését illetően a gyakorlatok során. Fontos volt ezt alaposan tisztázni, mivel a tárgy felépítése a megszokottnál bonyolultabb helyzetbe hozta a gyakorlatvezetőket. Ők voltak ugyanis egy személyben a tárgy gyakorlatvezetői, a csoportok termékgazdái és Scrum mesterei is. Ahhoz, hogy ezek a szerepek ne keveredjenek szétválaszthatatlan módon össze – esetleg zavart képezve a hallgatók fejében is e fogalmakat illetően – előre leszögeztük, hogy melyik órán, milyen szerepkörben lesznek jelen jellemző módon a gyakorlatvezetők. A szerepkörök érvényesülése a 2. táblázat szerint alakult.

Hét	Gyakorlat	Gyakorlatvezető szerepköre
1.	Feladat és számonkérés ismertetése	Gyakorlatvezető Termékgazda
2.	Napi Scrum	Termékgazda Scrum mester
3.	Napi Scrum	Termékgazda Scrum mester

4.	Bemutató: Követelményelemzés (Használati esetek diagram, User story-k)	Termékgazda
5.	Napi Scrum	Scrum mester
6.	Napi Scrum	Scrum mester
7.	Bemutató: Megoldási terv (Osztály diagram, szekvencia diagram)	Termékgazda
8.	Napi Scrum	Scrum mester
9.	Napi Scrum	Scrum mester
10.	Bemutató: Prototípus (Részleges implementáció, leegyszerűsített grafika)	Termékgazda
11.	Napi Scrum	Scrum mester
12.	Napi Scrum	Scrum mester
13.	Bemutató: Végleges termék, tesztelés	Termékgazda

2. táblázat: Scrum szerepkörök érvényesülése a gyakorlatok során

A három szerepkörben röviden a következő feladatok érvényesültek:

- *Gyakorlatvezető:* Tisztázza a tárgy teljesítésének követelményeit. Technikai elakadásokban segít.
- *Termékgazda:* Képvisei egy potenciális ügyfél igényeit, az üzleti szempontokat.
- *Scrum mester:* Segítséget, lendületet ad a csoport önállóságának kialakításához.

Az 1.,2.,3. órán leginkább a termékgazda szerepköre érvénysült, mert a csapatoknak ekkor az volt a feladata, hogy megértsék, hogy mit vár el tőlük „a megrendelő”. Hasonlóan, a bemutató jellegű órákon (4.,7.,10.,13.) is a termékgazda szerepe érvényesült, hiszen ilyenkor a csoportok bemutatták az utolsó iteráció, futam eredményét, a gyakorlatvezetők pedig az ügyfél szempontjából kellett reagálnak a bemutatókra. A bemutatók közötti, „napi Scrum” típusú órák során Scrum mester szerepkörben voltak leginkább jelen a gyakorlatvezetők. Minden csoporthoz egyenként mentek oda, és levezettek egy napi Scrum-ot. Jellemzően a következő kérdések mentén folyt a napi Scrum: „Mit végeztél el az elmúlt találkozó óta?”, „Mit tervezel megvalósítani a következő találkozóig?”, „Van valamilyen elakadásod?”. A hallgatóknak egyenként kellett válaszolniuk e három kérdésre.

A gyakorlatvezetői felkészítő során a csoportműködés mentora igyekezett megerősíteni a gyakorlatvezetőket abban, hogy milyen fontos, hogy az adott szerepkörből annak megfelelően szólaljanak meg, például: A bemutatók során valóban képviseljük az ügyfél hangját, és ne csak a kód működésére, hanem az ügyfél szempontjából általában olyan fontos „külsőségekre” (a szoftver felhasználói felülete, a bemutatók minősége, a csapat bizalomkeltő hozzáállása) is figyeljenek. A napi Scrum-ok esetében ne próbálják külső irányítással megoldani a csapat összes elakadását, hanem Scrum mesterek módjára inkább erősítsék a csapatok önállóságát, erősítsék bennük a problémamegoldó képességet, bátorítsák őket őszinte, tiszteletteljes, nyílt kommunikációra. Ennek hangsúlyozása azért volt nagyon fontos,

mert ennek betartása volt az agilitás érvényesülésének záloga, tekintettel az Agilis Kiáltványban [6] megfogalmazott elvekre.

A gyakorlatvezetői felkészítőt követően a csoportműködés mentora külön kommunikációs csatornát [7] hozott létre a gyakorlatvezetők számára. Ezen a felületen lehetőség volt arra, hogy a gyakorlatvezetők kérdezzenek, ha elakadásuk volt a csoportmunka kapcsán, megtárgyaljanak eseteket, fórumszerűen beszélgessenek a csoportmunkával kapcsolatos tapasztalataikról, vagy éppen személyes konzultációt, óralátogatást kérjenek a csoportműködés mentorától.

A félév közepén, illetve végén sor került a tapasztalatok személyes, közös megbeszélésére is. A csoportműködés mentora szervezte, és vezette le ezeket a találkozásokat, illetve rögzítette az itt elhangzó kérdéseket, gondolatokat, ötleteket. A leírt jegyzőkönyvek megosztásra kerültek a csoportműködéssel kapcsolatos csatornán, így azok is értesülhettek az itt elhangzottakról, akik valamilyen okból nem lehettek személyesen jelen. A közzétett információhoz többször hozzá is szóltak utólag is a gyakorlatvezetők – véleményükkel, meglátásaikkal egészítették ki azt. Néhány példa a gyakorlatvezetők félév-közepi visszajelzéseiből:

- „A csapatmunka szervezés újszerűsége (hogyan osszuk fel a feladatokat, hogyan osszuk be az időt megfelelően stb.) sokakat váratlanul ér, időre van szükségük, hogy beletanuljanak. Emellett viszont túl sok az új szakmai anyag is. Mindkettőre nem tudnak fókuszálni kellőképpen a hallgatók.” Hasznos felvetés abból a szempontból, hogy erre a jövőben számítunk, legyünk türelmesek a csapatmunka kialakulásának készsége kapcsán, hiszen ez részben a tárgyban fókusz is. A félév végi következtetések során az a döntés is megszületett, hogy a tárgy célját (bemutatott témaköröket, elméleti anyagot) kicsit le kell csökkenteni.
- „Több példa kódra és a mérföldkövek kapcsán elvártak szigorúbb meghatározására vágynak a hallgatók.” – A visszajelzéshez például a következő hozzászólás érkezett a fórumon: „Több tárgyunk kapcsán sajnos az a tapasztalat, hogy a túl sok példakód csak azok értelmezés nélküli összemásolását (gányolását) eredményezi többeknél, így nem biztos, hogy a több példakód jó irány. Legyen mindenre példa, de ne beadandó szintű kész megoldások.”
- „A napi Scrum-ok maximum $\frac{3}{4}$ óra alatt lemennek. Így viszont úgy tűnik, hogy nem használjuk ki megfelelően a gyakorlat idejét.” – Ehhez a visszajelzéshez nagyon változatos hozzászólások érkeztek a fórumon: többen ugyanis inkább azt tapasztalták, hogy nem is elegendő az óra ideje a napi Scrumokra. De arra is volt példa, hogy más gyakorlatvezető tippeket adott arra, hogyha mégis hamarabb lemegy a napi Scrum, akkor mivel lehet kitölteni a gyakorlati óra hátralévő részét (pl. példakódok mutatóásával).
- „A követelményelemzés és tervezés szakasz sok időt elvesz a félévből, kevés az implementációra maradt idő, későn kezdik el a kódolást.” Ez a visszajelzés a félév során többször előjött, így a félév végén a tárgy következő iterációjára tekintettel az a döntés született, hogy kevesebb lesz a követelményelemzésre és tervezésre szánt idő, és a hallgatók korábban elkezdhetik majd a fejlesztést. Ez a megközelítés várhatóan az agilis szoftverfejlesztés erősebb érvényesülését is lehetővé teszi majd.

A csoportműködés mentora nem csak a gyakorlatvezetők kísérése által, hanem egy kérdőív-honlap páros működtetése által is segítette a hallgatói csoportok működését és az agilis szoftverfejlesztés érvényesülését. A gyakorlatok tematikájából szembetűnő lehet, hogy a Scrum elemek közül a „Visszatekintés” nem szerepel a gyakorlatokon. Ennek az volt az oka, hogy sem az időbe, sem a gyakorlatvezetői erőforrásba nem fért bele, hogy minden munkaszakasz után levezessenek a gyakorlatvezetők a következő gyakorlat keretén belül egy-egy „Visszatekintőt” minden egyes csapattal. Ugyanakkor a „Visszatekintő” fontos eleme a csoportműködésnek, jó lehetőség arra, hogy tudatosodjon a csapattagokban a hatékony működéshez szükséges intézkedések és hozzáállás fontossága. Különösen hasznos ez a kevés csapatmunkával kapcsolatos tapasztalattal rendelkező személyek és az újonnan alakult

csapatok esetében. Ebből az okból kifolyólag a csapatműködős mentora a hagyományos Scrom-os „Visszatekintés” részinti helyettesítése céljából egy „Visszatekintő” kérdőívet hozott létre, melyet a csapattagok egyenként kellett kitöltsenek a bemutatós alkalmakat követően, illetve bátorítást kaptak arra is, hogy megbeszéljék egymással mindazokat a szempontokat, melyeket egyéneként meg tudtak fogalmazni a kérdőívek kitöltése során. A kérdőív összeállítása kapcsán szempont volt az, hogy gyorsan kitölthető legyen, motiválva arra a hallgatókat, hogy az összes kérdésre válaszoljanak. Az is fontos volt, hogy a kérdőív „ne adjon a szájukba” szavakat (pl. feleletválasztásos kérdések által), hanem inkább gondolkodásra készítse őket meglátásaik, véleményük saját szavas megfogalmazása által. A kérdőív online volt elérhető [8]. A kérdések a következők voltak:

- Milyen volt a közérzeted a csapatban a futam során? (1 (nagyon rossz) -> 5 (nagyon jó))
- Mennyire működött csapatként a csoport a futam során? (1 (nagyon rossz) -> 5 (nagyon jó))
- Értékel a csapat teljesítményét a futam kapcsán! (1 (nagyon rossz) -> 5 (nagyon jó))
- Értékel a csapat kommunikációját erre a futamra vonatkozóan! (1 (nagyon rossz) -> 5 (nagyon jó))
- Értékel a csapat lelkesedését ebben a futamban! (1 (nagyon rossz) -> 5 (nagyon jó))
- A mi csapatmunkánk erőssége volt ebben a futamban ... (kifejtés néhány szóban, mondatban)
- A mi csapatmunkánk gyengesége volt ebben a futamban... (kifejtés néhány szóban, mondatban)
- Szerintem ezt tehetnék, hogy (még) jobb legyen a csapatmunkánk ... (kifejtés néhány szóban, mondatban)
- Elmondom a csapattársaimnak az előbbi folyamatjavító lépéseimet! (igen/nem/egyéb)

A „Visszatekintő kérdőív” kitöltéseit a csapatműködés mentora összesítette, elemezte, majd ezeket közzétette egy publikus honlapon, ahol úgy a hallgatók, mint a gyakorlatvezetők elérhették. A hallgatók értesítve voltak afelől, hogy ajánlott elolvasniuk a visszatekintések eredményeit, szembesülniük azzal, hogy a többiekhez képest hogyan áll csapatuk, esetleg mit tanulhatnak tőlük (főleg a folyamatjavító ötletek kapcsán, vagy a gyengeségeik és erősségeik felismerését illetően).

A félév utolsó hetében a csapatműködés mentora külön 20 percet kapott az utolsó előadás idejéből arra, hogy a visszatekintések eredményeit személyesen is visszacsatolja a hallgatóknak. A hallgatók érdeklődve hallgatták vissza, hogy „miket írtak”, és remélhetőleg ez is hozzájárult ahhoz, hogy a tárgy az agilis szoftverfejlesztés és a csapatműködés szempontjait elmélyítse bennük. (A kérdőívek eredményeiről cikkünk negyedik fejezetében számolunk be részletesen.)

4. Tapasztalatok és visszajelzések

4.1. Gyakorlatvezetői tapasztalatok

Ebben a fejezetben részletesebben beszámolunk 85 hallgatóval kapcsolatos tapasztalatokról, akik négy különböző csoportban, ugyanazon oktató vezetésével végezték el a tárgyat. A 85 hallgató az előírányzott 60-nál jóval nagyobb létszámot jelentett, így a csoportlétszám meghaladta a tervezett 15 főt csoportonként. Erre azt a megoldást találtuk, hogy megnöveltük a csapatok létszámát és a követelményeket is. Így ezekben a csoportokban túlnyomórészt négy fős csapatok dolgoztak. A csapatokat a hallgatók szabadon alakították ki.

A feladat egy, a Command and Conquer [9] játékhoz hasonló valós idejű stratégiai játék megtervezése és implementálása volt. Az első órán egy váratlan probléma merült fel: a hallgatók egy része egyáltalán nem játszott stratégiai játékokkal ezelőtt, nem tudták elképzelni a feladatot. Szerencsére,

mivel a játék nagyon ismert, a játékmenetet be tudtuk videókon mutatni, illetve létezik egy nyílt forráskódú implementáció is [10] így a hallgatók ki is tudtak próbálni egy hasonló játékot. Ötleteket is meríthettek ebből az implementációból, bár ez nem volt jellemző: ezt az ipari szintű megoldást sok éve fejlesztí több, mint 200 fejlesztő, így a bonyolultsága jelentősen meghaladja egy féléves hallgatói projekt szintjét.

A hallgatók szabadon választhattak fejlesztési eszközöket, és szabadon használhattak kész játékmotorokat is, programozási nyelv megkötés nélkül. Három féle fejlesztési környezet alakult ki: Java és Swing, játékmotor nélkül (ez követte az előadás tematikáját), Java libGDX játékmotorral, illetve C# Unity játékmotorral.

Meglepetést okozott, hogy a Unity játékmotort a hallgatók negyede választotta, habár a C# nyelvet csak később tanulják az egyetemi képzésben. Erre egy magyarázat, hogy a Unity az iparban magasan a legelterjedtebb megoldás a három közül, így ennek a tudásnak a megszerzését találták a leghasznosabbnak, illetve hobbiprojektekben már sokan találkoztak a C# nyelvvel. Másfelől a középiskolában is sokan találkoztak már a C#-pal. Az egyik aggodalmunk, ami felmerült a félév elején, hogy a Unity-s csapatoknak könnyebb dolga lesz, mert szinte mindent megold majd a játékmotor helyettük. Meglepő módon ennek pont a fordítottja lett igaz: bár a Unity-s projektek színvonala általában meghaladta a többi projektét, egyik csapatnak sem sikerült teljesen befejeznie a játékot. Valószínűleg a szerteágazó játékmotor széleskörű megismerése és az ahhoz való alkalmazkodás okozta a nehézséget.

A legtöbb csapat magáénak érezte a feladatot. Sokan nem csak egyetemi kurzusként, hanem saját hobbiprojektként is gondoltak a projektre, így jelentősen meghaladták a kurzus követelményeit. Az egyik csapat egy teljes 3d-s játékmotort fejlesztett a játékukhoz, aminek a tematikája a Charlie és a csokigyár volt. A grafikát is saját maguk készítették, és érdekes ötletekkel töltötték meg a játékot. Az egyik ilyen ötlet a ninja karakter volt, aki helyett hálózati játékban a másik játékos egy fát lát, és így sokkal nehezebben veszi észre.

Voltak olyan jó képességű csapatok is, akik nagyon magas színvonalon kezdték el a projektet, viszont a konzisztens csapatmunka kihívást jelentett számukra, így nem sikerült teljesen befejezniük. Ezen csapatok többsége a Unity motorral dolgozott. Nagyon gondosan válogatták össze az asset-eket és kezdték el a munkát, többségében teljesen 3d-s RTS-t fejlesztettek, de egy-két funkció megvalósítása a Unity környezetben gondot okozott. A legjobb példa erre a hálózati játék: ez egyetlen Unity-s csapatnak sem sikerült.

A személyes hallgatói visszajelzések többsége pozitív volt. Sokan mondták, hogy ez volt eddig a leghasznosabb tárgyuk a képzés során. Volt, aki egy cégnél interjúzott, és nagyon pozitívan fogadták, hogy már az egyetemi képzés során is csapatban old meg egy verziókezelést, nagyobb projektet.

Persze problémák is akadtak. A félév folyamán több esetben is akadt olyan csapattag, aki nem tudott kódolási feladaton dolgozni – ez a jegyszerzés követelménye volt. Ennek különböző okai voltak. Egyrészt voltak olyan hallgatók, akik minél kevesebb munkával szerettek volna jegyet szerezni, és úgy gondolták, hogy a többiek meg fogják oldani helyettük a feladatot. Szerencsére ezeknél a hallgatóknál sikerült időben közbelépni: a verziókezelés segítségével könnyen visszakövethető volt, hogy ki min dolgozott, és amint ez a visszakövethetőség a hallgatók számára is világossá vált, jobban bekapcsolódtak a munkába. Például volt egy négyfős csapat, ahol két fő nagyon szépen dolgozott, és ők ketten majdnem befejezték a teljes játékot. Itt azt a megoldást választottuk, hogy ők ketten megkapták még félév közben az ötöst a tárgyra, a másik két főnek pedig onnan kellett befejeznie, illetve plusz funkciókat kellett beletenniük.

Egy nehezebben kezelhető eset volt, amikor a hallgatók, habár nagyon lelkesek voltak, nem voltak meg a megfelelő programozási alapjaik. Például volt egy csapat, ahol egy hallgató nagyon jó programozói tudással rendelkezett, a többieknek viszont alapvető hiányosságai voltak. Emiatt mind a rosszul teljesítő hallgatóknak, mind a jól teljesítő hallgatóknak lelkiismeretfurdalásuk volt: a hiányosságokkal rendelkező hallgatóknak azért, mert nem nagyon tudtak a projekthez hozzátenni, a jól teljesítő

hallgatónak pedig azért, mert úgy érezte, hogy rajta múlik az egész projekt, és ő felel a többiek jegyért is. Ezekben az esetekben azt a megoldást találtuk, hogy a játék egy részét is elfogadtuk kész projekt-ként, mindenkinek találtunk olyan feladatot, amit ő is el tud végezni, és a jegyek elosztásában figyelembe vettük, hogy kinek mekkora része volt a játék elkészítésében.

Egy harmadik eset, amikor valaki szeretne, és részt is tudna venni a csapat munkájában, viszont a csapatban kialakult viszonyrendszer ezt megakadályozza. Ez az eset csak egy esetben fordult elő, viszont sok stresszt okozott az elszenvédőjének. A projekt kezdetén ő vette ki a legjobban a részét a munkából, ő készítette a követelményleírás nagy részét. Amikor a kódolásra került a sor, akkor viszont a többiek hárman kezdtek el összedolgozni, és ő kimaradt, nem kapott feladatot. Ez nem volt szándékos a többiek részéről, viszont a hallgatónak rosszul esett, illetve amiatt is aggódni kezdett, hogy nem lesz meg a jegye. Miután biztosítottuk arról, hogy lesz jegye, illetve kapott kódolási feladatot, a helyzet megoldódott.

4.2. A hallgatók visszajelzései saját kérdőívek nyomán

A félév két köztes pontján, egy-egy munkaszakasz lezárta után a hallgatók futam visszatekintéshez hasonló kérdőíveket töltöttek ki az elmúlt munkaszakaszra vonatkozóan. A kérdőíveket egyénileg kellett kitölteniük, majd javasolt volt, hogy megbeszéljék csapattársaikkal az arra adott válaszokat. Az évfolyam eredményeinek összesített és elemzett változata egy honlpra került ki, ahol a gyakorlatvezetők és csoporttagok egyaránt követhették, és szembesülhettek az átlaghoz képesti helyzetükkel. Cikkünk olvasói számára is rendelkezésre állnak ezek a részletek (people.inf.elte.hu/ilyese/csatammentor.html).

A számértékeket illetően ebben a cikkben az átlagokat és azok módosulását emeljük ki a 3. táblázatban.

Értékelj a csapat teljesítményét a futam kapcsán! Az értékelés során használd az 1..5 skálát: 1 – egyáltalán nem jó, 5 – nagyon jó.			
Kérdések	1.felmérés	2.felmérés	Változás
Milyen volt a közérzeted a csapatban?	4.62	4.33	-0.29
Mennyire működött csapatként a csoport?	4.39	4.33	-0.06
Értékelj a csapat teljesítményét!	4.47	4.33	-0.14
Értékelj a csapat kommunikációját!	4.29	4.15	-0.14
Értékelj a csapat lelkesedését!	4.08	3.53	-0.55

3. táblázat: Csapatmunka értékelése a félév közben

Megítélésünk szerint az átlag számértékek viszonylag magasak voltak mindkét felmérés során. Az első futam során a hallgatók többnyire teljesen jól érezték magukat a csoportmunkában (közérzetek átlaga: 4.62). A csapat teljesítményét is egész magasra értékelték (4.47). A csapat kommunikációjának megítélése hozta a legnagyobb szórást. Érdekes az, hogy bár közérzetük többnyire magas volt, a csapatok lelkesedését 0.54-gyel alacsonyabbra értékelték. Látható, hogy a második futam után minden átlag csökkent valamennyit, de legtöbb 0.55-öt. Ugyanakkor figyelmeztető jel lehet, hogy a kommunikáció, a csapatmunka működése nem fejlődött a közös munka során, pedig elméletileg már jobban ismerik egymást a csapattagok, jobban „összeszokta”. A lelkesedés csökkent a legtöbbet. A kisebb értékek viszont annak is betudhatóak, hogy a második értékelésnél kifinomultabban értékelnek már a hallgatók, esetleg a kezdeti „rózsaszín felhők lassan elvonultak” és a hallgatók realisabban látták helyzetüket.

A két félévközi felmérés során megkérdeztük a hallgatókat, hogy mit látnak csapatunk erősségének, gyengeségének, és milyen lehetséges javító lépéseket tudnak megfogalmazni csapatuk számára.

Az első felmérés kapcsán a kommunikáció kérdésköre az erősségek és a gyengeségek esetén is hangsúlyosan visszatért. Ez rámutat arra, hogy milyen lényeges faktor a kommunikáció a csapatmunka során. Hasonlóan, a munkamegosztás és az időbeosztás is gyakran emlegetett faktor volt: a sikeresség kapcsán inkább a munka megfelelő beosztását, a sikertelenség kapcsán az idő nem megfelelő beosztását jegyezték fel a hallgatók. A korábbi hallgató-társi kapcsolataik mentén alakítani ki a csoportokat erősségként lett megjelölve, ahogyan az is, hogy közösen – egy fizikai térben dolgoztak együtt a csapattagok. A gyengeségek kapcsán a motiváció hiánya is fellépett. Viszont volt több olyan hallgató, aki úgy élte meg, hogy a csapatnak nem is volt gyengesége, „minden flottul ment”. A javító lépés ötletek szépen összecsengetek az erősségek-gyengeségek kapcsán kihangsúlyozott faktorokkal. Legtöbbször az időbeosztás optimalizálását fogalmazzák meg lehetséges javító lépésként, a közös fizikai térben történő munkát és a kommunikációt. Vannak, akik felvetik, hogy jobban kéne ösztönözniük egymást a munkára. Akik elégedettek a csapatmunkájukkal, azok többnyire nem is fogalmazzák meg lehetséges javító lépést.

A második felmérés esetében a csapat erősségek kapcsán a kommunikáció megjelölése alábbhagyott, a munkamegosztás és csapatmunka nagyobb hangsúlyt kapott. Örvedetes, hogy a csapatmunka, mint erősség megjelent az első visszatekinéshez képest – jelentheti ez azt, hogy a hallgatók jobban érzékelték már, hogy valóban egy csapat tagjai. A gyorsaság, mint erősség is feltűnt. A gyengeségeket illetően még mindig viszonylag nagy százalék van, akik nem érzékelnek különösebb gyengeséget. A többség a halogatást érzékeli, ami viszont az időbeosztással is szorosan összefügg. Már az első felmérés során is láthattuk, hogy az időbeosztás kérdése legalább a hallgatók negyedét érintette, a második felmérés esetében úgy tűnt, hogy még többet. Megjelent egy újabb tényező: „a feladat megértése”. Oktatóként erre fokozottan fel kellett figyelniünk: a feladatok még tisztább meghatározása segíthet csapatainknak. A javító-lépés ötletek kategóriában kevesebb témájú visszajelzés született. A kommunikáció nagyobb arányban jelent meg, mint korábban (jelentheti ez azt, hogy a hallgatók egyre inkább felismerik, hogy a kommunikációra fektetett figyelem erős javulást hozhat a csapatmunkát illetően). Itt is megjelenik (a gyengeségekhez hasonlóan) az új szó: halogatás – úgy tűnik, hogy sokak esetében aktuális probléma ez. A hallgatók 26%-ának nincs ötlete javító lépésre – ezek többsége abban az összefüggésben jegyzi ezt meg, hogy gyengeséget sem vélt fölfedezni a csapatban.

A félév végén is visszatekintés jellegű kérdőíveket töltött ki 118 hallgató, ekkor már viszont a teljes félévre vonatkozóan. Az eredmények egy részét a 4. táblázat foglalja össze:

Értékelj a csapat teljesítményét a futam kapcsán!						
Az értékelés során használd az 1..5 skálát: 1 – egyáltalán nem jó, 5 – nagyon jó.						
Kérdések	1	2	3	4	5	Átlag
Milyen volt a közérzeted a csapatban a félév során?	1.7%	5.1%	16.1%	20.3%	56.8%	4.25
Mennyire működött csapatként a csoport a félév során?	5.1%	12.7%	17.8%	26.3%	38.1%	3.79
Értékelj a csapat teljesítményét a félévre vonatkozóan!	2.5%	9.3%	14.4%	34.7%	39%	3.98

Értékelj a csapat kommunikációját a félévre vonatkozóan!	5.1%	11.9%	23.7%	17.8%	41.5%	3.78
Értékelj a csapat lelkesedését a félévre vonatkozóan!	7.6%	12.7%	16.9%	30.5%	32.2%	3.66

4. táblázat: Csapatmunka értékelése a félév végén

Az átlagokat elég magasnak értékeljük. Feltűnő, hogy a „közérzet a csapatban” a legnagyobb érték – ez alátámasztja a gyakorlatvezetőknek azt a megfigyelését, hogy a hallgatók élvezték a csapatmunkát. A legkisebb érték a csapat lelkesedése, bár ez sem kritikusan alacsony. Rámutat viszont arra, hogy bár a hallgatók kellemesen érzik magukat a csapatmunkában, a lelkesedésük, motivációjuk némileg visszafogottabb. Érdekes megfigyelés lehet, hogy a „Mennyire működött csapatként a csoport?” és az „Értékelj a csapat kommunikációját!” típusú kérdésekre mennyire hasonló az átlag és szórás is – ez utalhat arra, hogy a „csapatként működés” érzete mennyire összefügg a „működik köztünk a kommunikáció” érzetével. Míg minden más érték esetében a szavazatok százaléka egyre nő a válaszokra adott számértékek növekedésével (vagyis a „jószág” mértékével), a kommunikáció esetében ez megtörik: a közepes 3-as érték és a maximum 5-ös érték emelkedik ki a többi érték közül. Ez alapján úgy tűnik, hogy a kommunikációt leginkább vagy teljesen megfelelőnek, vagy közepesen jónak érzékelik a hallgatók, nehezebb egy „jó” szintet elérni vagy érzékelni. Utalhat ez arra is, hogy a kommunikáció jószágának megítélésében nehezebb számukra árnyaltabban gondolkodni. A csapat lelkesedésének, motivációjának értékelésében láthatjuk a legnagyobb szórást.

Arra is kíváncsiak voltunk, hogy a hallgatók mennyire értékelték hasznosnak a tárgyat a csapatmunkával kapcsolatos tapasztalatok szempontjából. Az átlagérték ebben az esetben is magas lett: 3.96, ahol az 5-ös érték a maximum. A megkérdezettek közel fele 5-ös értéket adott. Ez jó visszaigazolás abból a szempontból, hogy a tárgy azon célja, hogy a hallgatóknak hasznos tapasztalatot nyújtson a csoportműködést illetően megfelelően teret kapott. Az 5. táblázat részletesen mutatja be a felmérés eredményét.

Kérdések	1	2	3	4	5	Átlag
Mennyire tudott hasznos tapasztalatot adni neked ez a tárgy a csapatmunka működését illetően?	4.2%	5.1%	16.1%	35.6%	39%	3.96

5. táblázat: Scrum szerepkörök érvényesülése a gyakorlatok során

Azon kérdések esetében, ahol néhány szóban adhattak visszajelzést a hallgatók a csoportmunkára vonatkozóan, kiemelünk néhány választ:

1. „A mi csapatmunkánk erőssége volt ...”
 - „A jó kommunikáció.”
 - „Jól osztottuk szét a feladatokat.”
 - „Ha a csapat egyik tagja elakadt, mindig kapott segítséget a másik csapattagtól.”
 - „A precizitás, a lelkesedés a feladat iránt.”
 - „Hogy le tudtunk ülni megbeszélni problémákat.”

- „Hogy ismertük egymást.”
 - „Jó időbeosztás, jó hangulat.”
2. „A mi csapatunk gyengesége volt ...”
- „Élő kommunikáció hiánya”.
 - „Mindenki elfoglalt, kevés volt az időnk.”
 - „Több mindent a határidők végére hagytunk és nem számoltunk azzal, hogy ha másnak is dolgoznia kell az eredménnyel.”
3. „Legszívesebben másként tenném így utólag azt, hogy ...”
- „Több energiát forgatnék bele.”
 - „Keveset teszek a projekthez az utolsó szakaszban”.
 - „A lehető legkorábban összeülnék a csapattal, hogy bőven a bemutatás előtt végezzünk a munkával.”
 - „A többi csapattagot motiváltabbá tegyem.”
 - „Gyakrabban használnám a kommunikációs csatornákat.”
 - „Határozottabban mondanám el a véleményem bizonyos helyzetekben.”

Láthatjuk azt, hogy a hallgatók visszajelzéseik alapján fölismerték azokat az értékeket, melyek a szakirodalom szerint is nagymértékben hozzájárulnak csapatok megfelelő működéséhez: jól struktúráltság („jó időbeosztás”, „Jól osztottuk szét a feladatokat.”), motiváció, konfliktusok és nehézségek főlvállalása, illetve a pszichológiai biztonság jelenléte a csapatban. Ezt a fogalmaz ugyan bizonyára nem ismerték a hallgatók ahhoz, hogy így nevezzék meg visszajelzéseik során, de a „jó kommunikáció”, „mindig kapott segítséget”, „le tudtunk ülni megbeszélni problémákat”, „ismertük egymást” kifejezések erősen utalhatnak erre.

A gyengeségek kategóriájában a hallgatók leginkább a jólszervezettség és a kommunikáció hiányát ismerik fel. Könnyen lehet, hogy a gyengeségek szintjén nem ismerik fel – vagy nem tudják megfogalmazni, hogy a pszichológiai biztonság hiánya mennyire megnehezíti a hatékony csoportműködést: ha nem tudják főlvállalni saját véleményüket, konfliktusaikat, önmaguk igényeit.

Amikor arról kérdeztük a hallgatókat, hogy mit tennének utólag másként, sok olyan lehetőséget fogalmaztak meg, melyek valóban hozzájárulnak a hatékonyabb csapatmunkához. Ebből is látszik, hogy amennyiben tudatosítást próbálunk előidézni a hallgatókban a csoportmunkát illetően, sok felismerés felszínre tör. Az, hogy önvizsgálatra hívtuk meg őket ezt a témakört illetően reményeink szerint hozzájárult ahhoz, hogy a további csapatmunkáik során csapataik még értékesebb tagjai legyenek.

Arról is megkérdeztük a hallgatókat, hogy a teljes tárgyra vonatkozóan mi volt a leghasznosabb és legpozitívabb tapasztalat számunkra. A csapatmunka mindkét kérdés kapcsán többször előkerült a válaszokban. A következőkben kiemelünk néhány visszajelzést:

4. „A leghasznosabb élmény számomra az volt, hogy ...”
- „Végre volt lehetőség csapatban dolgozni, így megtanulni egy verziókezelő használatát.”
 - „Megtanultam milyen is egy csapatot összetartani, motiválni, koordinálni.”
 - „Megtanultam, hogy a csapat akkor se működik jól, ha valaki az elején túl sok energiát fektet a munkába, hiszen a többiek így inkább hátradőlnek. Sajnálatos tapasztalat volt.”

- „Létrehozta egy félkész játékot, kicsit giteztem, emberi természetet jobban megismer-tem.”
 - „Rengeteg újdonságot tanulhattam a többiektől a fejlesztés során.”
5. „A legpozitívabb élmény számomra az volt, hogy ...”
- „A munkámmal kapcsolatban pozitív visszajelzéseket kaptam.”
 - „Végre volt lehetőség egy csapatban dolgozni.”
 - „Csapatban sikerült valami működő egészet csinálni.”
 - „Hogy a specifikáció/tervezés végre nem volt abszolút felesleges.”
 - „látványos eredményt adott”
 - „Kiderült, hogy jól tudok csapatban dolgozni.”
 - „A csapatban mindenkinek összeadódna az erősségei.”

4.3. A hallgatók visszajelzései az OMHV alapján

Az Oktatói Munka Hallgatói Véleményezése (OMHV) azért érdekes, mert ezt a hallgatók minden félév során kitöltik minden tárgy kapcsán így lehetőség nyílik a változások megismerésére az eredeti és a megváltoztatott tárgy értékelésének összevetésével.

Három kérdést találtunk érdekesnek:

1. Mennyire szolgált releváns és új tudással a kurzus?
2. Mennyire segítette a kurzus a szakmai fejlődését?
3. Mennyire tartotta interaktívan a foglalkozásokat az oktató?

A kérdéseket a hallgatók az előadás és a gyakorlat szempontjából külön válaszolják meg. Az értékelés lehet:

- Teljes mértékben
- Többnyire
- Kevésbé
- Egyáltalán nem
- Nem válaszolok

Az előadáshoz kapcsolódó válaszokat az 6-8. táblázatok tartalmazzák. Mivel a két félévben különböző számú hallgató töltötte ki a kérdőíveket, a válaszokat az összes válaszoló hallgató százalékában adjuk meg.

Válaszlehetőség	2018	2019	Változás
Teljes mértékben	51.61%	55.26%	3.65%
Többnyire	29.03%	28.95%	-0.08%
Kevésbé	9.68%	5.26%	-4.41%
Egyáltalán nem	6.45%	3.95%	-2.50%

Nem válaszolok	3.23%	6.58%	3.35%
----------------	-------	-------	-------

6. táblázat: Válaszok a „Mennyire szolgált releváns és új tudással a kurzus?” kérdésre az előadáshoz (teljes kurzushoz) kapcsolódóan

Válaszlehetőség	2018	2019	Változás
Teljes mértékben	48.39%	63.16%	14.77%
Többnyire	32.26%	22.37%	-9.89%
Kevésbé	6.45%	2.63%	-3.82%
Egyáltalán nem	6.45%	3.95%	-2.50%
Nem válaszolok	6.45%	7.89%	1.44%

7. táblázat: Válaszok a „Mennyire segítette a kurzus a szakmai fejlődését?” kérdésre az előadáshoz (teljes kurzushoz) kapcsolódóan

Válaszlehetőség	2018	2019	Változás
Teljes mértékben	35.48%	53.95%	18.46%
Többnyire	25.81%	23.68%	-2.12%
Kevésbé	9.68%	9.21%	-0.47%
Egyáltalán nem	6.45%	2.63%	-3.82%
Nem válaszolok	22.58%	10.53%	-12.05%

8. táblázat: Válaszok a „Mennyire tartotta interaktívan a foglalkozásokat az oktató?” kérdésre az előadáshoz (teljes kurzushoz) kapcsolódóan

A válaszokból kitűnik, hogy a válaszoló hallgatók nagy része összességében az előző évben is elégedett volt a kurzussal: 80 százalékuk úgy vélte, hogy segítette a kurzus a szakmai fejlődésüket. Az új kurzussal ehhez képest sikerült számottevő javulást elérni. Különösen nagy, 15 illetve 18 százalékos javulás látható a 2. és a 3. kérdésnél a „teljes mértékben” válaszoknál.

A gyakorlatok értékelése hasonló eredményt mutat (9-11. táblázatok). Ami némileg meglepő, hogy a 2. kérdésre adott válaszoknál a „teljes mértékben” növekedése nem ellensúlyozza a „többnyire” csökkenését, így összességében kis visszaesés tapasztalható. Ez ellentétes az előadásra – vagy teljes kurzusra – adott pontszám alakulásával. Azonban ha megnézzük a 2018-as adatokat feltűnik, hogy eleve 88%-ról indult azon válaszolók száma, akik elégedettek voltak a gyakorlattal, tehát nem a 2019-es adat az alacsony, hanem a 2018-as a magas. Ezenfelül az első és a második kérdésre adott válaszok 2019-es százalécai teljesen hasonlóak. Összefoglalva, a csökkenés a magas 2018-as értékkel magyarázható.

Válaszlehetőség	2018	2019	Változás
Teljes mértékben	57.14%	61.90%	4.76%
Többnyire	24.49%	20.00%	-4.49%
Kevésbé	14.29%	5.71%	-8.57%
Egyáltalán nem	4.08%	8.57%	4.49%
Nem válaszolok	0.00%	3.81%	3.81%

9. táblázat: Válaszok a „Mennyire szolgált releváns és új tudással a kurzus?” kérdésre a gyakorlathoz kapcsolódóan

Válaszlehetőség	2018	2019	Változás
Teljes mértékben	59.18%	61.90%	2.72%
Többnyire	28.57%	20.00%	-8.57%
Kevésbé	6.12%	9.52%	3.40%
Egyáltalán nem	4.08%	4.76%	0.68%
Nem válaszolok	2.04%	3.81%	1.77%

10. táblázat: Válaszok a „Mennyire segítette a kurzus a szakmai fejlődését?” kérdésre a gyakorlathoz kapcsolódóan

Válaszlehetőség	2018	2019	Változás
Teljes mértékben	46.94%	64.76%	17.82%
Többnyire	28.57%	23.81%	-4.76%
Kevésbé	8.16%	3.81%	-4.35%
Egyáltalán nem	2.04%	1.90%	-0.14%
Nem válaszolok	14.29%	5.71%	-8.57%

11. táblázat: Válaszok a „Mennyire tartotta interaktívan a foglalkozásokat az oktató?” kérdésre a gyakorlathoz kapcsolódóan

5. Összefoglalás és további terveink

A tárgy átalakítása közben legfőbb célként az lebegett a szemünk előtt, hogy az ipari szoftverfejlesztéshez hasonló élményt tudjunk adni a hallgatóknak egyetemi keretek között, valamint a hallgatók éljék meg az alkotás örömet, lehetőség szerint a jegyszerzésen túl is érdekeltek legyenek a projektmunkában. A félév során folyamatosan gyűjtöttük a visszajelzéseket, hogy képet kapjunk arról, hogy az

elképzeléseinkhez képest mindez hogyan alakult. Az ebben a cikkben részletezett eredményekből azt a képet kaptuk, hogy jó úton haladunk a cél felé, ami pedig a legfontosabb, a hallgatók nagy része kellemes élményekkel gazdagodott és sokat tanult a félév során. Persze még korántsem értünk célba, a kurzust folyamatosan fejleszteni fogjuk az elkövetkező években.

Ennek első lépéseként a félév végén összesítettük a tapasztalatokat és változásokat vezettünk be, amiket már a tárgy következő félévében alkalmazni fogunk. Az egyik legfontosabb észrevétel az volt, hogy a projekt terjedelme túl nagyra sikerült. Teljesen, mindennel együtt nagyon kevés, csak néhány csapat tudta befejezni a projektet. A legtöbben a folyamatos integrációt hagyták el, illetve a hálózati játék sem sikerült a csapatok többségének, emiatt végül nem is volt szükséges a jeles eléréséhez. A hálózati játék még egy problémát felvetett: mivel a hálózatkezelést a hallgatók csak a 8. előadáson ismerték meg, nehezen tudták megtervezni a munkát és a kezdeti architektúrát – sok csapatnál a hálózat újratevezést igényelt. A tapasztalatokból kiindulva a jövő félévben a hálózati játék nem lesz követelmény, így marad idő a folyamatos integrációra, illetve jobban tervezhető lesz a projekt.

A tervezhetőséggel kapcsolatban felmerült még egy probléma: a hallgatóknak túl sok volt a követelményleírásra és megoldási tervre biztosított 6 hét, a maradék 6 hét pedig túl kevés az implementációra. Habár a gyakorlatvezetők hangsúlyozták a prototípusok fontosságát az első gyakorlattól kezdve, sok csapat csak a 7. hét után kezdte meg a kódolást. Erre azt a megoldást találtuk, hogy a két tervezési mérföldkövet összevontuk és előrehoztuk. Így legközelebb három mérföldkő lesz a félév során: egy tervezési és két implementációs.

Ez egy másik problémát is megoldhat, mégpedig azt, hogy sok csapatnál az implementáció nagy része az utolsó hétre készült el. Habár adtunk a vizsgaidőszakban plusz időpontot a projekt bemutatására, több esetben így is le kellett vonni a végső jegyből a fontos hiányzó funkciók miatt (pl. egységek támadása). Az új tervben az implementáció nagy részét már az első implementációs mérföldkőnél számon fogjuk kérni, így lesz idő a korrekcióra.

Azt reméljük, hogy ezekkel a változtatásokkal sikerül még hasznosabbá és élvezetesebbé tenni a kurzust a hallgatók számára. Egyrészt így több időt tudnak a funkciók implementálásával tölteni és az implementáció jobb visszacsatolást nyújthat a tervezésre. Másrészt, mivel előbb kezdik az implementációt, el tudjuk kerülni azt, hogy a projektmunka hajrája és az egyéb tárgyak zárthelyi dolgozataira való készülés ütközzön a szorgalmi időszak utolsó hetében.

Összességében úgy gondoljuk, hogy az ipari projektmunka szimulációja egyetemi környezetben sikeresnek bizonyult. A hallgatók olyan, ipari sztenderdnek számító eszközöket használhattak csoportmunkában, amikkel azelőtt vagy egyáltalán nem, vagy csak külön tárgy keretében találkozhattak. A tárgyunk legfőbb értékének azt tartjuk, hogy a fontos elemeket – mint az agilis csoportmunka, követelményleírás, tervezés, verziókezelés, folyamatos integráció – egy tárgyban sikerült összefognunk egy gyakorlati projektmunka keretében. Így ezek a különálló elemek összeállhattak egy szerves egésszé, ami talán ablakot nyitott a hallgatóknak az ipari szoftverfejlesztés világába. Persze rengeteg tennivalónk lesz még, hiszen az informatika folyamatosan változik. Remélhetőleg mi is képesek leszünk változni vele.

Irodalom

1. J.G. Kuhl: *Incorporation of Agile Development Methodology into a Capstone Software Engineering Project Course*. In: University of Iowa - Iowa Research Online (ed.): 2014 ASEE North Midwest Section Conference, Iowa city (2014)
2. T. Smith, K.M.L. Cooper, C.S. Longstreet: *Software Engineering Senior Design Course: Experiences with Agile Game Development in a Capstone Project*. In: ACM New York (ed.): ICSE 2011, Waikiki, Honolulu (2011)
3. C. Anslow, F. Maurer: *An Experience Report at Teaching a Group Based Agile Software Development Project Course*. In: ACM (ed.): SIGCSE'15, Kansas (2015)

4. Y. D. Orit Hazzan: *Why Software Engineering Programs Should Teach Agile Software Development*, In: ACM (ed.): ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 2007
5. Gitlab: <http://gitlab.com> (utoljára megtekintve: 2019. 10. 31.)
6. Agile Manifesto: <http://agilemanifesto.org/> (utoljára megtekintve: 2019. 10. 31.)
7. Slack: <http://slack.com> (utoljára megtekintve: 2019. 10. 31.)
8. Google forms: <https://www.google.com/forms/about/> (utoljára megtekintve: 2019. 10. 31.)
9. Command and Conquer Studios, Westwood. "Command and conquer." Virgin Interactive: United Kingdom (1995)
10. OpenRA: <http://www.openra.net/> (utoljára megtekintve: 2019. 10. 31.)