



**Közgazdasági és
Gazdaságinformatikai
Doktori Iskola**

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Mátyus Bálint

**Hallgatók kontaktórán kívüli kollaborációs
lehetőségeinek feltárása a felsőoktatásban**

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Mohácsi László PhD
egyetemi docens

Budapest, 2021

Számítástudományi Tanszék

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Mátyus Bálint

**Hallgatók kontaktórán kívüli kollaborációs
lehetőségeinek feltárása a felsőoktatásban**

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Mohácsi László PhD

egyetemi docens

© Mátyus Bálint

Tartalomjegyzék

1	Kutatási előzmények és a téma indoklása.....	2
2	Felhasznált módszerek.....	5
2.1	Szakirodalmi kutatás.....	5
2.2	Hallgatói segítségkéréssel kapcsolatos szokások feltárása kérdőív segítségével.....	5
2.3	Kommunikációs funkciókat támogató feladatsor fejlesztése és egyetemi bevezetése.....	6
2.4	Kurzusokra jellemző hallgatói online tanulási aktivitás számszerűsíthetőségének vizsgálata.....	7
3	Az értekezés eredményei.....	8
3.1	Szakirodalmi kutatás.....	8
3.2	Online segítségkéréssel kapcsolatos szokások.....	9
3.3	Kommunikációs funkciókkal integrált tananyag megvalósíthatóságának vizsgálata, fejlesztése és bevezetése a Budapesti Corvinus Egyetemen.....	12
3.4	Hallgatók aktív munkameneteit és időablakait feltáró módszer megalkotása.....	13
3.5	Konklúzió.....	19
4	Főbb hivatkozások.....	21
5	A témakörrel kapcsolatos saját publikációk.....	23

1 Kutatási előzmények és a téma indoklása

A felsőoktatási képzések egyik kritikus eleme a hallgatók önálló felkészülése. Az eredményorientált számonkérési eszközök az oktatási célok teljesülését hivatottak visszamérni, de tanulás-hatékonyssággal kapcsolatban nem szolgálnak információval. Kurzusfejlesztés tervezéséhez mélyebb, komplex vizsgálatra van szükség, melyhez hasznos input az egyes évfolyamok tanulási aktivitásának és időráfordítási szokásainak ismerete is. (Nagy, 2020)

Az egyéni felkészülésre fordított idő a hazai felsőoktatási gyakorlatban rendelkezésre álló eszközökkel körülményesen és pontatlanul mérhető, így kurzusfejlesztés során csak korlátozottan használható fel. Véleményezési rendszereken keresztül a hallgatóknak lehetősége van arra, hogy egy-egy kurzus kapcsán az utólag becslést időráfordítást megosszák az oktatási intézménnyel. Az önbevalláson alapuló értékek vélhetően torzítottak, így olyan módszerek kidolgozására van szükség, mely automatizált, objektív módon tárja fel a hallgatói időráfordítást. Kérdésként merül fel, hogy milyen körülmények és feltételek mellett rögzíthető a hallgatói tanulási aktivitás, illetve az aktivitás ismeretében milyen pontossággal becsülhető az egyéni felkészülésre fordított idő.

A hallgatói aktivitás időbeni eloszlásának feltérképezése kulcsfontosságú a tanulás közben megfogalmazódó egyéni kérdésekre történő válaszkeresések szempontjából is. A hallgató hallgatói magatartás időben beszűkíti a kérdés lehetőségét az oktatóktól, a felmerülő hiányosságok pótlására pedig nem marad idő. Megközelítőleg egy évtized alatt gyűjtött demonstrátori és gyakorlatvezetői tapasztalatom alapján arra a megfigyelésre jutottam,

hogy kihasználatlan lehetőségeket rejthet *a kortársak közötti tudásmegosztás*. E megállapítást támasztják alá Falchikov (2001); Kolosai *et al.* (2018); Johnson and Mays (2019) munkái is. A hallgatók időráfordításra optimalizáló és halogató attitűdje miatt vélhetően a számonkéréseket megelőző időszakokban megnövekedhet az egyidőben tanuló hallgatók, ezzel együtt a felmerülő kérdések száma is. Ha a hallgatótársak is részt vesznek társaik kérdéseinek megválaszolásában, az aktívabb időszakokban megemelkedhet a potenciális válaszadók száma is. A hallgatók tanulási aktivitásának számszerűsítésével a halogató viselkedés e pozitív aspektusa is feltárhatóvá válik.

A felhasználói aktivitás mérése a tanulási intenzitás feltárása szempontjából is érdekes. Kérdés, hogy a hallgatók tanulási tevékenységük során csak az adott feladatra fókuszálnak-e, vagy figyelmüket megosztják más tevékenységek között is.

A hallgatói tanulás intenzitásának, időbeni eloszlásának, illetve kampányszerűségének mérési lehetőségei korlátozottak. A jelenség objektív módszerekkel történő megfigyeléséhez, és így mérőszámok alkotásának érdekében új rendszer fejlesztésére, illetve bevezetésére van szükség.

Az értekezés a hallgatók között online megvalósuló, valós idejű, szinkron kérdés-válasz (Q&A) interakciók létrejöttének feltételeit és formáit vizsgálja. E kérdés-válasz interakciók szükséges, de nem elégséges feltétele a résztvevők egyidejű jelenléte.

A dolgozat célja olyan módszerek megalkotása, mely segítségével

1. számszerűsíthető a hallgatói időráfordítás,
2. azonosíthatóak azok a kontaktórán kívüli időszakok, amikor párhuzamosan többen dolgoznak a tananyagokkal, valamint
3. feltárhatóak a hallgatói kérdezési szokások.

Míndezek alapján a megfogalmazott kutatási kérdések:

- Q1) A vizsgált hallgatói közösségben mely kommunikációs platformokon keresztül tesznek fel kérdéseket a hallgatók, illetve milyen kérdezési szokások jellemzők?
- Q2) Milyen követelményeknek kell megfelelnie egy egyéni felkészülést segítő, valós-idejű Q&A támogató rendszernek, mely lehetővé teszi a hallgatói aktivitás naplózását?
- Q3) Tananyagkezelő-rendszer historikus adatai segítségével milyen módszerekkel és pontossággal becsülhető hallgatók aktív jelenléttel töltött ideje?
- Q4) A mért felhasználói aktivitás ismeretében eldönthető-e egy adott kurzus tekintetében, hogy mikor teljesül az egyidejű jelenlét feltétele valós idejű Q&A kapcsolatok létrejöttéhez?

2 Felhasznált módszerek

Az értekezés négy egymásra épülő alkatásból áll, melyek során vegyesen alkalmaztam kvantitatív és kvalitatív módszereket.

2.1 Szakirodalmi kutatás

A szakirodalmi áttekintésének célja – Adams, Khan és Baeside (2007) módszertani javaslatainak megfelelően – feltárni az értekezés témájához, kutatási kérdéseihez kapcsolódó tudományos publikációkat a fő elméleti nézőpontok, gyakori kutatási módszerek és a kapott eredmények szempontjából. A kutatás során feltárássra kerül, hogy korábbi publikációkban milyen módszerekkel történt a tanulók e-learning környezetben történő részvételének vizsgálata.

2.2 Hallgatói segítségkéréssel kapcsolatos szokások feltárása kérdőív segítségével

Az értekezés keretében összeállított kérdőív segítségével adott hallgatói közösség Q&A interakcióinak szereplői és használt platformjai ismerhetők meg. A kérdőív segítségével feltárhatók a kérdések megfogalmazásának céljára használható technológiák, a potenciális válaszadók köre, illetve a lehetséges kommunikációs formák.

A kérdőív kérdései 2019/2020. tanév tavaszi félévében bekerülhettek a Budapesti Corvinus Egyetem Tanárképző és Digitális Tanulási Központ (TDTK) távoktatás tapasztalatait vizsgáló kérdőívébe. (Egyetemi vezetői kérésnek megfelelően a kérdéskörben a hallgatókkal önálló kérdőívet nem lehetett kitöltetni.)

Az egyetemi szintű, feltáró, tájékozódó kutatás rávilágít a hallgatók online tanulási szokásainak releváns jellemzőire. A felmérés eredményei alapján alkotott képnek kutatási irány meghatározó szerepe is van. A tapasztaltak bemenetül szolgálnak a kérdés-válasz együttműködést támogató rendszerek fejlesztéséhez.

2.3 Kommunikációs funkciókat támogató feladatsor fejlesztése és egyetemi bevezetése

A hallgatók tananyaggal, illetve egymás közötti interakcióinak egyidejű mérése érdekében indokolt a kommunikációs funkciók beépítése web-alapú feladatsorokba. Az esettanulmány kutatási stratégiát követő vizsgálat során meghatározásra kerülnek a Moodle rendszerhez kapcsolódó tananyag-kezelő rendszer követelményei, továbbá feltárára kerülnek a kommunikációs funkciók és a feladatsorok integrációjának technológiai lehetőségei.

Az esettanulmány összefoglalja a fejlesztés tapasztalatait a kezdeti kísérletektől a Budapesti Corvinus Egyetemen engedélyezett e-learning eszköz bevezetéséig. A fejlesztés közel három esztendőn át tartott, mely idő alatt különböző, egymástól jelentősen eltérő prototípusok készültek. A változtatásokat és azok okait is részletesen tárgyalja az alkatatáshoz tartozó fejezet.

Az utolsó, a dolgozat leadásának pillanatában is használt változat támogatja szövegek, oktatóvideók, képletek, forráskódok, valamint ábrák beszurását és elvárt formátumú megjelenítését. Ezen felül lehetőséget biztosít a hallgatók feladatsorhoz kapcsolódó előrehaladásának jelzésére. Segítségével speciális szoftver telepítése nélkül biztosított a felhasználók közötti szöveg, hang, videó és képernyőmegosztó kommunikációs funkciók elérése is.

2.4 Kurzusokra jellemző hallgatói online tanulási aktivitás számszerűsíthetőségének vizsgálata

Az egyidejű jelenlétből fakadó valós idejű, hallgatók közötti segítő kapcsolatok lehetőségeinek megismerése érdekében elengedhetetlen a hallgatók online aktivitásának objektív és empirikus adatokon alapuló feltárása.

A *HTTP protokoll* működéséből adódóan a felhasználók tevékenységéről készült naplófájlok esemény-alapúak. A Moodle-ben naplózható események köre széles, bármilyen, a kurzushoz kapcsolódó erőforrás elérése, megnyitása, valamint letöltése szerveroldalon alapértelmezetten rögzítésre kerül. Az események időbélyegzője mellett az eseményt kiváltó felhasználó azonosítója, valamint az erőforrás URL-je ismert, azonban állandó hálózati kapcsolat hiányában nem állapítható meg a munkamenet végének időpontja. Tekintettel arra, hogy a bevett gyakorlat szerint a Moodle rendszerekből offline is elérhető tananyagokat tölthetnek le a hallgatók, a tényleges tanulási időszakok lehatárolásának lehetőségei korlátozottak. Az e-learning virtuális térben megvalósuló lehetséges időablakok meghatározása érdekében ismerni kell a felhasználók munkamenetének elejét, illetve végét.

A TalentGraf Feladatsor segítségével naplózhatóvá válik a hallgatók rendszerhasználattal töltött ideje, illetve a munkamenet alatt tanúsított aktivitása. A kliensoldali események, mint a böngészőablak fókuszállapot változása (felhasználó képernyőjén a feladatsor jelenik-e meg), valamint az oktatóvideó leállítása, elindítása, adott részre való tekerése is naplózhatóvá válik szerver oldalon, mivel a websocket kapcsolaton keresztül a kliens jelzi a szerver irányában a felsorolt

eseményeket. E lehetőségekkel a Moodle logokhoz képest jóval pontosabb képet lehet kapni a hallgatók tanulási szokásairól.

Az al kutatás kísérletet tesz arra, hogy a hallgatói időráfordítást két megközelítés szerint számszerűsítse. Az első módszer egy saját fejlesztésű algoritmus, melyre intervallum-alapú megközelítésként hivatkozik a dolgozat. A második a DBSCAN sűrűség-alapú klaszterező eljárás. A két módszer különböző paraméterezéseivel kapott eredmények összehasonlításra kerülnek, melyek alapján elemezhetővé válnak a releváns hallgatói szokások.

3 Az értekezés eredményei

3.1 Szakirodalmi kutatás

A kutatásba bevont szakirodalmi példák elsősorban aszinkron kommunikációt támogató rendszerek naplóbejegyzéseit vizsgálták automatizált eszközökkel, naplófájlok alapján.

A technológia elfogadás kutatása kapcsán merült fel, hogy *a rendszerhasználat ideje az időhossz, a gyakoriság, illetve az intenzitás fogalmaiból tevődik össze. A publikációk rámutattak, hogy az e-learning rendszerek gyakori használata közel sem garantálja a jobb kimeneti eredményeket, azonban az aktivitás hiánya alapján következtetni lehet a hallgatói leszakadásra, várhatóan gyengébb eredményekre.*

Az áttekintett munkák – kevés kivételtől eltekintve – nem mutatták be részletesen az aktív idő mérésének módszertanát. A becsléshez használt módszer jelentősen befolyásolhatja a becsült idő mennyiségét.

A kontaktórán kívüli hallgatói kollaboráció lehetőségeinek feltárása két irányból történhet. Egyrészt saját fejlesztésű rendszer bevezetésével a kutatási igényeknek megfelelően alakítható ki a naplózandó adatok köre. Ilyen módon a hallgatók közötti társas, illetve tananyaghoz köthető interakciók egy része feltárhatóvá válik. Az oktatási rendszeren kívüli szolgáltatáshoz kötődő szokások közvetlenül kérdőíves módszerrel azonosíthatók. A két módszert kombináltan érdemes alkalmazni.

3.2 Online segítségkéréssel kapcsolatos szokások

A gyűjtött tapasztalatok alapján megállapítható, hogy nem azonosítható domináns kommunikációs forma és platform, mely köré a vizsgált mintában szereplő hallgatók közötti kommunikáció szerveződik, az adatok a hallgatói közösség heterogén szokásait tükrözik. Fontos megjegyezni, hogy az eredmények alapján nem lehet a magyar felsőoktatásban résztvevő hallgatók szokásaira következtetni, a tapasztalatok a kutatás folytatásának irányát határozzák meg.

Az azonnali üzenetváltó rendszerek és az írott tananyagok kiemelkednek az információ források közül, azonban előbbi, illetve a közösségi oldalak tekintetében látható, hogy hallgatók egy jelentős csoportja nem használta e technológiákat válaszkérésre, melynek oka a jövőben kutandó. Egy új platform fejlesztése esetén érdemes az írott tananyagokat és az azonnali üzenetváltó rendszerek kommunikációs funkcióit integrálni, mivel a rendszerek e két típusa volt a legnépszerűbb az alternatívák között.

A válaszok alapján a kérdőívet kitöltő hallgatók egyedi kérdéseikkel elsősorban hallgatótársaikat keresik meg. E preferencia

határozhatja meg a technológiaválasztást is, azonban a kettő közötti kapcsolat igazolására magyarázó kutatásra van szükség.

A kérdőívet kitöltő hallgatók többsége jellemzően nem fogalmaz meg kérdéseket külső fórumokon, aktívan nem vesz részt Q&A oldalak diskurzusában, és nem támaszkodik külsős szakértők személyes segítségére, de passzív látogatói lehetnek e weboldaloknak, blogoknak, wikiknek. Az ismeretleneknek való segítségnyújtásban is megosztott a válaszadók közössége, mely szintén a passzivitásukra utalhat.

A válaszadók elsősorban saját csoporttársaikhoz fordulnak kérdéseikkel, szükség szerint megkeresik más csoportok hallgatóit is. Jellemzően pozitívan viszonyultak a válaszadók a hallgatók közötti segítségnyújtás gondolatára, és adott pontszámaik alapján úgy tűnik, felismerték a segítségnyújtással járó előnyöket. Azonban e válaszok megbízhatóságát nehéz megítélni, gyakorlati tapasztalatokat szükséges gyűjteni egy-egy peer learning kollaborációs rendszer bevezetése után pontosabb eredmények megfogalmazása érdekében.

A kommunikáció elsősorban írásos formában történt, azonban érdekes megfigyelés, hogy határozott preferencia rajzolódik ki az egyes kommunikációs formákkal kapcsolatban. Az írásos kommunikáció a legnépszerűbb, melyet a hangalapú, majd az élőkép követ. Említettekől ritkább a képernyőmegosztás, melyet elsősorban perifériák feletti irányításadás nélkül használnak a válaszadó hallgatók. A pontos okok feltárása egy új kutatási irány lehet, melyek között felmerül lehetőségként a bizalomhiány, adatbiztonsági szempontok, vagy a felmerülő kérdések jellege. Elképzelhető, hogy a vizeséshez hasonló módon keresik a hallgatók a válaszokat a kevésbé

invazív eszközök használatával kezdve az invazív technológiákkal bezárólag.

A válaszadó hallgatók negyedénél nem problémamentes a segítségnyújtó megtalálása, így érdemes a lehetőségeket kutatni, mellyel e hallgatók önálló felkészülése hatékonyabbá tehető. Azonban háromnegyedük úgy nyilatkozott, hogy könnyen megtalálja azt a hallgatótársat, akitől segítséget szeretne kérni. A kérdőívek kitöltése olyan időszakban történt, amikor a résztvevők jellemzően ismerték egymást személyesen, hiszen a félév kezdetén személyes kontaktórákon zajlott az oktatás. A Microsoft Teams bevezetése után érdemes újra megvizsgálni, hogy tanórán kívüli tanulás során egyszerűbben megtalálják-e a hallgatók a segítségüket. E tapasztalatok a pandémia után a hallgatói elvárásokat vetíti előre.

Az egyetemi léttel kapcsolatban nem azonosítható domináns elvárás a hallgatók részéről. A felvetett szempontok közül kiemelkedik a tárgyi tudás megszerzése, illetve a „soft-skillek” fejlesztése, de nem sokkal marad el a kapcsolati tőke építés, a szórakozás, valamint szakmai mentorkapcsolatok kialakításának fontossága sem.

A rugalmas időbeosztást lehetővé tevő rögzített videóanyagok, illetve a kötött időbeosztással járó élő videóstream-ek közötti preferenciát vizsgáló kérdésekre rendkívül vegyes válaszok érkeztek – nem azonosítható domináns hallgatói attitűd. Feltételezhető, hogy kurzusonként eltér a hallgatók preferenciája e tekintetben. A kérdést egyetemi szinten nem érdemes feltenni, kurzusra specifikusan szükséges feltárni a hallgatói szokásokat.

3.3 Kommunikációs funkciókkal integrált tananyag megvalósíthatóságának vizsgálata, fejlesztése és bevezetése a Budapesti Corvinus Egyetemen

A vizsgálat alátámasztotta, hogy megvalósítható a tervezett, Moodle rendszerbe integrált, valós idejű kommunikációs funkciókkal bővített feladatsor. A WebRTC-re, illetve a Moodle által is támogatott LTI protokollra épülő implementáció 2019/2020/2., a 2020/2021/1. és a 2020/2021/2. szemeszterekben sikeresen biztosította a kutatásba bevont tanegységek technológiai háttérét. A tananyagok hozzáférhetőségének biztosításán túl fontos mérőeszközként is üzemel a szolgáltatás, mely a hallgatók hozzájárulását követően folyamatosan naplózza a feladatsorral kapcsolatos aktivitást.

Az előzetesen gyűjtött oktatói tapasztalatok alapján jól látható, hogy a hallgatók nem használták ki a rendszer minden funkcióját. A rendszeren belül létesített kommunikációs kapcsolatok száma a várakozásokat messze alulmúlta. Az üzenőfalakon az esetek túlnyomó többségében elsősorban technikai jellegű, mindenkit érintő kérdések jelentek meg, az egyéni kérdések feltehetően más technológián keresztül (pl.: azonnali üzenetküldő rendszer) valósulhattak meg. Kérdés, hogy a valós idejű kommunikációs kapcsolatok hiánya milyen okokra vezethető vissza.

Fontos megjegyezni, hogy a legfrissebb változat egyetemi oktatásba való bevezetése (2019/2020/2.) nagyjából egybe esett a COVID-19 miatt kialakított digitális munkarenddel. A nagyon rövid idő alatt bevezetett Microsoft Teams a távoktatásos órák megtartását, illetve a hallgatók közötti peer-to-peer kommunikációt is támogatja. 2020 telén úgy tűnik, hogy a Teams meghatározó és a hallgatók, illetve

oktatók által rendszeresen használt és elfogadott eszköz lett, így a TalentGraf Feladatsor egyes funkcióinak jövőjét érdemes a fejlemények tükrében mérlegelni. A várakozások szerint a Teams ugyanúgy jelen lesz a felsőoktatásban a járványhelyzetet követően is, így az előadás, az üzenőfal, illetve a közvetlen hívások funkciókat érdemes lehet a jövőben integrálni a Microsoft Teams-szel. Az egyes feladatlépések státuszjelölői, a hallgatók állapotkövetése, illetve a rangsoroló szolgáltatás által az optimális kérdező-válaszadó kapcsolatok támogatása, valamint az üzenőfal a továbbiakban is olyan funkciók, melyek a bemutatott TalentGraf Feladatsor sajátosságai.

Továbbfejlesztési lehetőségként felmerül a Microsoft Teams és a rangsoroló szolgáltatás integrációja oly módon, hogy a hallgatók a feladatsor felületéről Teams hívást kezdeményező linkek segítségével érhetik el egymást.

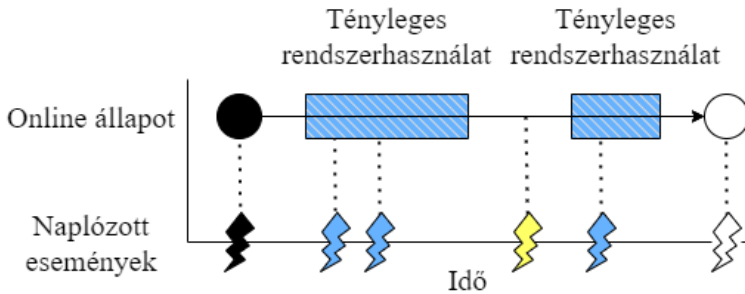
3.4 Hallgatók aktív munkameneit és időablakait feltáró módszer megalkotása

A TalentGraf Feladatsor felületéről 2020. március 20-a óta áll rendelkezésre naplózási adat 2021. június 20-ig, összesen 510 fő hallgató bevonása mellett. A kutatásba bevont tanegységek a Szoftvertechnológia I. és II., az Informatikai rendszerek fejlesztése és Adatbázis rendszerek voltak. A feladatsorokhoz tartozó be- és kilépő események mellett megjelennek a fókuszváltáshoz és videók lejátszásához kapcsolódó események. A böngészőből biztonsági megfontolásokból részletesebb adatok nem nyerhetők.

A kutatás szempontjából az intervallumként értelmezendő aktív munkameneitek érdekesek, melyhez olyan tevékenységek köthetők, mint például a feladatsor olvasása, illetve megoldása. A kollaborációs

kapcsolatok kialakulása és hallgatói tanulási aktivitás szempontjából nem a hálózati munkamenetek ideje nyújt információt, hanem az aktív időszakok azonosítása. Az aktív munkamenetek azonosítása naplózott események alapján nem triviális.

A rendelkezésre álló adatok alapján abban az esetben lehet az aktív és az inaktív állapotot megkülönböztetni, ha feltételezhető, hogy a rendszerhasználat valamilyen időközönként naplózott eseményt generál. Egy esemény tényleges használaton kívül is bekövetkezhet, melyre zajként hivatkozik a disszertáció.



1. ábra - Tényleges rendszerhasználat naplózásának modellje (saját szerkesztés)

Az 1. ábra a tényleges rendszerhasználat és a naplóesemények viszonyát szemlélteti. A fekete kör a felhasználó online állapotának kezdetét jelöli, a fehér pedig végét. A kék csíkos téglalapok a tényleges rendszerhasználatot mutatják. Az idő tengelyén villámokkal ábrázolva láthatóak a naplózott események. A fekete színű esemény a belépés eseménye, a fehér a kilépésé, a kék villámok a tényleges használat során keletkezett eseményeket jelölik, míg a sárga a tényleges használaton kívül keletkezett, de online hálózati munkamenet alatt bekövetkező eseményt jelöli.

Hallgatók aktív munkameneteinek megalkotása két algoritmus segítségével történt. Az első egy saját fejlesztő algoritmus, melyre intervallum-alapú algoritmusként hivatkozik a dolgozat, a második a DBSCAN sűrűség-alapú klaszterező eljárás.

Egyértelműen egyik algoritmus sem bizonyult egyértelműen alkalmasabbnak a másikkal szemben a kapott eredmények tükrében. A DBSCAN egy széles körben használt klaszterező eljárás, melyet zajjal szembeni toleranciája tett népszerűvé. A DBSCAN figyelembe veszi az események sűrűségét, amely egy újabb aspektust jelent a hallgatói aktivitás intenzitásának elemzésében.

A saját fejlesztésű intervallum-alapú algoritmus a DBSCAN-nel ellentétben a belépő és kilépő események alapján alkotta meg a munkameneteket. A jövőben érdemes a két módszert kombináltan alkalmazni, mely eljárás kifejlesztendő.

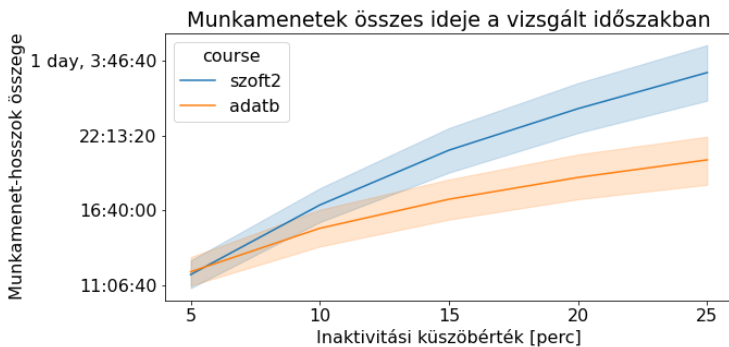
Mindkét módszernél egyértelműen látható, hogy minél elaprózódottabb a felhasználói aktivitás, annál pontatlanabb lesz az aktív időráfordítás becslése. Az elaprózottság eloszlása szemléltethető az események közötti időtávolságok ábrázolásával, mely alapján paraméterezhetők az algoritmusok. A keletkezett munkamenetek statisztikai jellemzői alapján akkor lehet becsülni a paramétereket, ha a statisztikai jellemzők a paraméterváltozás függvényében konvergálnak. Ez a vizsgált kurzusok esetén nem valósult meg, ami jelentős zaj jelenlétére hívja fel a figyelmet. A tapasztalatok alapján a klaszterek száma nyújtotta a legtöbb információt: a klaszterek számának csökkenésének üteme a nagyobb paraméterekre fokozatosan csökkent.

A helyes paraméterezéshez bemeneti, vagy kimeneti feltételeket kell szabni. Előbbi esetén kiköthető, hogy egy munkameneten belül két

esemény között mekkora időtávolság nem fogadható el. Kimeneti feltételként említhető például a várt teljes kurzussal töltött idő, vagy az átlagos munkamenet idő. Ha nincs rögzítve bemeneti, illetve kimeneti várakozás, akkor pontatlanul csoportosíthatóak az események.

A paraméterválasztással kapcsolatban megjegyzendő, hogy a megengedőbb paraméterek miatt a hosszabb munkamenetek nagyobb mértékben növekednek, mint a rövidebbek. Feltételezhetően a hosszabb munkamenetek alatt a felhasználói figyelem megoszlik.

A tesztadatok nem támasztják alá azt a feltételezést, hogy a hallgatók idejüket és energiárfordításukat minimalizálva, egy huzamban tanulnak. Jellemző a néhány percesektől kezdve a néhány óras szünet is. Fontos megjegyezni, hogy az energiaminimalizálás csak a hallgató összes tevékenységét tekintve értelmezhető, melybe beletartozik a munkavégzés, magánélet stb. Az esemény- és munkamenet-szerinti elaprózottság kihívás elé állítja a klaszterező algoritmusokat.

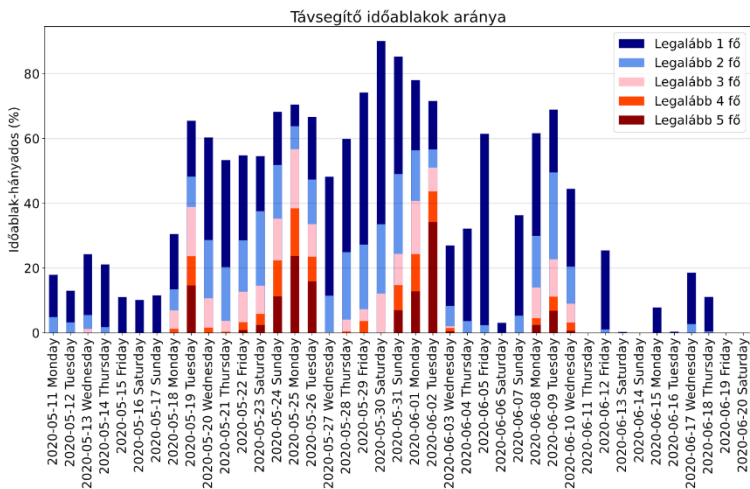


2. ábra - Munkamenet-hosszok összege intervallum-alapú algoritmus alapján (te: 1 perc) 2020/2021/2. szemeszter (saját szerkesztés)

Az aktivitás-térkép (3. ábra) alapján látható a hallgatók időbeosztása, illetve a klaszterező algoritmusok kimenete is. A vízszintes vonalak egy-egy hallgatót szimbolizálnak. A piros színű függőleges vonalak a zajként azonosított eseményeket szimbolizálják, míg a zöld színűek a klaszterbe sorolt eseményeket. A zöld színű, egy klaszterbe tartozó eseményeket alulról egy lila egyenes köt össze. Az aktivitás-térkép alapján finomhangolhatóak a paraméterek. A hallgató attitűd és a kampányszerű tanulás tekintetében a tesztadatokat szolgáltató tanegységekben nem azonosítható egyértelmű tendencia. A hallgatók e szempontból heterogén szokásokkal rendelkeztek.

A dolgozat *időablakként* hivatkozik azokra a kezdőidőponttal és végidőponttal határolt időintervallumokra, amikor legalább két fő részvételével létrejöhet kérdés-felelet interakció. Egy időablak k -ad *rangúnak* tekinthető, ha k aktív felhasználó között jöhetnek létre szinkron kommunikációs kapcsolatok.

A távsegítő időablakok tekintetében a vizsgajegyes Adatbázis rendszereket tekintve a vizsgaidőszakban, a gyakorlati jegyes Szoftvertechnológia és Informatikai rendszerek fejlesztése kurzusokat vizsgálva (4. ábra) a szorgalmi időszakban volt a legtöbb lehetőség szinkron kommunikációs kapcsolatok kialakítására a feladatsorokon – elsősorban hétfvégéken. De oktatói szervezőmunka nélkül kevés olyan időszak azonosítható, amikor többen dolgoznak párhuzamosan a feladatsorokon. Adatbázis rendszerek kurzuson a hallgatók többségében egyedül voltak aktívak a rendszerben. Fontos kiemelni, hogy a második vizsgaalkalom után „elfogytak” a hallgatók, így beszűkült az időablakok aránya is.



4. ábra - k-rangú időablakok hányada a vizsgaidőszakban intervallum-alapú algoritmus alapján
(t_i : 25 perc, t_e : 1 perc) Adatbázis rendszerek 2019/2020/2. szemeszter
(részlet) (saját szerkesztés)

Az időablakok számszerűsítése szempontjából a vizsgálati módszer érzékeny volt a paraméterváltozásra, azonban a szigorú és a megengedő paraméterek esetei között nem volt megfigyelhető jelentős eltérés annak tekintetében, hogy melyik napok voltak a legesélyesebbek valós idejű kommunikációra a feladatsorokon.

3.5 Konklúzió

Az értekezés az online tananyagokon egyidőben dolgozó hallgatók közötti valós idejű kérdés-válasz interakciók lehetőségeit vizsgálja.

A kutatás keretében összeállításra került egy, a hallgatói információszerzési szokásokat és attitűdöket feltáró kérdőív. A kitöltők válasza alapján nem azonosítható olyan domináns kommunikációs forma és platform, amely köré a hallgatók közötti segítségkérő

kommunikáció szerveződik. Önálló felkészülésük során felmerülő kérdéseik megválaszolására elsősorban a tananyagot tekintették át, illetve azonnali üzenet formájában társaikhoz fordultak. E két információforrás kiemelkedett a többihez képest. A vizsgált hallgatók esetében a lehetséges valós idejű segítő kapcsolatok ösztönzése érdekében érdemes egy platformra terelni a hallgatókat, így indokolt a kommunikációs funkciókat integrálni a tananyagokkal.

A kérdőívre kapott válaszok alapján került sor a Moodle tananyagkezelő rendszerbe integrált, a hallgatók online tanulási aktivitásának naplózását lehetővé tevő TalentGraf Feladatsor követelményspecifikációjának megalkotására, a műszaki megvalósíthatóság vizsgálatára, illetve a szoftver-prototípusok bemutatására.

A Moodle rendszerbe integrált TalentGraf Feladatsor a Budapesti Corvinus Egyetem általi jóváhagyást követően bevezetésre került 2019/2020/2. szemeszter elején, mely segítségével három szemeszter négy kurzusának hallgatói aktivitása naplózásra került.

A gyűjtött adatok segítségével vizsgálhatóvá vált a hallgatók időráfordítása, aktív jelenlétük elaprózottsága, kampányszerű tanulása, halogató viselkedése, valamint azon időszakok aránya, amikor párhuzamosan többen dolgoznak a feladatsorokon. Az értekezésben bemutatásra kerül a naplóadatok kiértékelése érdekében megalkotott elemzési módszer, melynek forráskódja Jupyter Notebook formájában a mellékletben hozzáférhető.

4 Főbb hivatkozások

Adams, J., Khan, H. T. A. és Baeside, R. (2007) *Research Methods for Graduate Business and Social Science Students*, Research Methods for Graduate Business and Social Science Students. doi: 10.4135/9788132108498.

Bókay, A., Derényi, A. és Temesi, J. (2016) „Az ECTS szerepe a képzési programok tervezésében és a minőségfejlesztésben”, in *Tanulásszervezés, tudáselismerés és átjárhatóság a felsőoktatásban*. Kaposi József, o. 37–48.

Davis, F. D. (1989) „Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”, *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), o. 319–339. doi: 10.2307/249008.

Falchikov, N. (2001) *Learning Together: Peer Tutoring in Higher Education*. 1. kiad. Routledge. Elérhető: <https://www.routledge.com/Learning-Together-Peer-Tutoring-in-Higher-Education/Falchikov/p/book/9780415182614> (Elérés: 2021. február 19.).

Hrastinski, S. (2008) „What is online learner participation? A literature review”, *Computers and Education*. Pergamon, 51(4), o. 1755–1765. doi: 10.1016/j.compedu.2008.05.005.

Johnson, S. N. és Mays, K. A. (2019) „A Retrospective Analysis of a Cross-Year Peer Tutoring Program for Oral Health Students”, *Journal of Dental Education*. Wiley, 83(2), o. 137–143. doi: 10.21815/jde.019.016.

Kolosai, N. és mtsai. (2018) „A kortársoktatás elméleti és gyakorlati aspektusai – A »Tanulj, tanítsd, tudd!« program tapasztalatai”, *Új Pedagógiai Szemle*. Elérhető: <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/a-kortarsoktatasi-elméleti-es-gyakorlati-aspektusai-a-tanulj-tanitsd-tudd> (Elérés: 2021. február 19.).

Mihályi, Z. (2019) „A felhasználói élmény tervezés és a motiváció kapcsolata egy webes projektben”.

Nagy, V. (2020) *E-learning értékelési módszerek*.

Venkatesh, V. és mtsai. (2008) „Predicting different conceptualizations of system USE: The competing roles of behavioral intention, facilitating conditions, and behavioral expectation”, *MIS Quarterly: Management Information Systems*. Management Information Systems Research Center, 32(3), o. 483–502. doi: 10.2307/25148853.

5 A témakörrel kapcsolatos saját publikációk

5.1 Idegen nyelvű referált szakmai folyóiratban megjelent tanulmányok

Molnár T., Kő A., Mátyus B. (2017) Exploring Usability and Acceptance Factors of m-Government Systems for Elderly. In: Kő A., Francesconi E. (eds) Electronic Government and the Information Systems Perspective. EGOVIS 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10441. Springer, Cham

Mátyus B. (2021) Monitoring the duration of use of web-based systems by cluster-based procedures. In: SEFBIS Journal, HU ISSN 1788-2265 (megjelenés alatt)

5.2 Idegen nyelvű szakkönyv, könyvfejezet és lektorált konferenciakötetben megjelent tanulmányok

Kő, A., Molnár, T. and Mátyus, B. (2018). A User-centred Design Approach for Mobile-Government Systems for the Elderly. [online] IEEE Xplore. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8631531>., doi: 10.1109/SKIMA.2018.8631531.

5.3 Egyéb szakmai teljesítmény

Mátyus, B. (2017) Exploring Usability and Acceptance Factors of m-Government Systems for the Elderly [Powerpoint Presentation] Research Forum, 30 May, 2017, Corvinus University of Budapest. Available at: <http://web.uni-corvinus.hu/~y7qbqz/ppt/kutforum.pdf>

Mátyus B. (2018) TalentGraf CMS prototypes [Computer program]. Available at: <http://web.uni-corvinus.hu/~y7qbqz/>

Mátyus B. (2021) Online learning activity visualization instrument [Computer program]. Available at: <http://web.uni-corvinus.hu/~y7qbqz/>