



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

HABILITÁCIÓS TÉZISFÜZET

DR. AVORNICULUI MIHAI-CONSTANTIN, PHD
EGYETEMI DOCENS

Fluidumok áramlása komplex
platformokon agilis környezetben

**ALKALMAZOTT
INFORMATIKAI ÉS
ALKALMAZOTT MATEMATIKAI
DOKTORI ISKOLA**

Budapest,
2025. június 12.

Tartalomjegyzék

I.	A kutatás előzményei.....	4
I.1	Platformok, mint a digitalizáció új hozadéka	9
I.2	Fluidumok	12
I.3	Agilis megközelítés	13
I.4	A kutatás célja	15
II.	Új tudományos eredmények	16
II.1	A komplex platform általános modellje és meghatározása 16	
II.1.1	A komplex platform fogalma és konceptualizálása	18
II.2	Fluidum áramlás komplex platformon	22
II.2.1	Platformizálás	26
II.2.2	Komplex platform alapú fluidumáram rendszer modellje	27
II.2.3	Komplex platform csomópontjaiban fellépő hibák lokalizációja.....	29
II.3	Blokkláncok alkalmazása agilis környezetben platformokon.....	31
II.3.1	Blokkláncok és intelligens szerződések.....	32
II.3.2	Az intelligens szerződés felei	33
II.3.3	Az intelligens szerződés fizetési tranzakciói	35

II.4	A konkrét platformok minősítése.....	37
II.5	Az új tudományos eredmények összefoglalása.....	39
III.	A kutatás és a bemutatott eredmények hatása, visszhangja.	40
IV.	Irodalmi hivatkozások listája.....	42
V.	A tézispontokhoz kapcsolódó tudományos közlemények	46
VI.	További tudományos közlemények	48

I. A kutatás előzményei

Fiatal korom óta érdekelt a kiberbűncselekmények, ezért 2019-ben versenyvizsgáztam egy informatikai szakértő pozíció betöltésére a Kolozs Megyei Rendőrfelügyelőség Kriminálisztika osztályára, amelyet sikeresen el is nyertem. Ezen a részlegen azon számítógépes bűncselekményekkel foglalkoztam, amelyek kifejezetten az információs rendszerekhez, illetve az abban kezelhető, kezelt vagy tárolt digitális adatokhoz kapcsolódott. A nyomozások elrendelését követően a rendelkezésre álló adatok alapján mérlegelni kellett, hogy az adott eljárás szempontjából mi tekinthető bizonyítéknak és ezeket milyen formában, milyen technikai eszközökkel, valamint milyen eljárási cselekmény keretében lehetett beszerezni. Elengedhetetlen volt a cselekményhez kapcsolódó digitális adatok összegyűjtése, bizonyos, speciálisan erre készített informatikai rendszerek segítségével. Majd következett a nyomozói munka.

A doktori disszertációmban az internetes adatbányászattal foglalkoztam és weblapokból eseményeket kibányászó rendszert terveztem és készítettem el Java Server Pages (JSP) technológiát használva.

Az előbb említett specifikus informatikai rendszerekben, legyen szó digitális adatokat összegyűjtő rendszerről, adatbányászati rendszerről, vagy a sebességmérés eredményéből származó állományok utólagos feldolgozásáról, az a közös bennük, hogy valamilyen „platformhoz” köthetőek.

A platform szót, mint kifejezést vizsgálva, érdekes utat járt be az elmúlt két évtizedben. A platform, mint kifejezés a 16. században jelent meg az angol nyelvben és emelt felületet jelentett, amelyre személyek állhattak bizonyos tevékenység elvégzésére [Török and Zödi, 2022].

A fogalomnak már kezdetek óta átvitt értelemben is volt jelentése. Konceptiót, tervet, ötletet vagy modellt jelentett. A magyar nyelvben a 19. században jelent meg és „emelvény” jelentéssel használták. Később átvitt értelemben, mint „politikai platform” jelentésben is megtaláljuk.

Az operációs rendszerek megjelenése és ezek széles körben való elterjedése újabb jelentéssel gazdagították a platform fogalmát, ugyanis a „platformra” már bizonyos gyártók is elkezdtek fejleszteni.

A platform szó mai jelentésének kialakulásában fordulópontot jelentett 2006, amikor a Google felvásárolta a YouTube-ot és a közösségi oldal, internetes oldal, fórum elnevezéseket platform kifejezésre cserélték az egyes marketing kampányok során.

2007-ben Zhu és Iansiti kutatásukban arról számoltak be, hogy „a platform erejét a felhasználói aktivitások, azaz a direkt és indirekt hálózati hatások is növelik” [Zhu and Iansiti, 2022], viszont már a 2000-es évek fejleménye volt a hálózati hatás jelenségének elterjedése a platformok köre csoportosuló kétoldali piacok esetében.

A szoftveriparban is gyakran előfordult a platform szó, ami technikai alapot jelent, amelyre újabb szoftverek építhetők [Yoo et al., 2010] [Debortoli et al., 2016]. Továbbá azok a hálózatok is platformoknak tekinthetők, amelyeken a tagok közötti interakciókat a hálózati hatás befolyásolja. A platform a 2000-es években a marketing és informatika fogalma volt.

A platform szó jogi jelentést 2016-ban kapott. Amennyiben áttekintjük az európai jogot 2016-ig, azt láthatjuk, hogy a GDPR egyszer sem említette a platform fogalmat, a szerzői jogi irányelv pedig az online tartalmegosztó szolgáltató szószerkezetet használta.

A 2016-ban megjelent *Az európai ipar digitalizálása* című tanulmány a platformot, mint a vállalkozások közötti interakciókat elősegítő többoldali piacnak tekinti. A platform mint fogalom több ennél, megjelent mint koordinációs mechanizmus vagy online infrastruktúra értelemben való használata is [Török and Zödi, 2022]. Ettől az évtől kezdve gyakran megjelent a platform szó az Európai Unió-s jogi anyagokban. A legtöbb Európai Unió-s anyag a platformok gazdasági aspektusára koncentrál.

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/1150-es rendelete az online közvetítő szolgáltatások üzleti felhasználói tekintetében alkalmazható tisztességes és átlátható feltételek előmozdításáról, a következő jogi értelemben használja a platform fogalmát miszerint: „az elektronikus hírközlő hálózatokon keresztül, olyan

műsorszámokat, a felhasználó által létrehozott videókat, vagy mindkettőt juttasson el a közönséghez, amelyekért a videómegosztó platform szolgáltatója nem tartozik szerkesztői felelősséggel, és amelyeket a videómegosztó platform szolgáltatója rendszerez például automatikus eszközökkel vagy algoritmusokkal, különösen megjelenítés, címkézés és sorba rendezés révén”.

A platform általános jogi fogalmát az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/2065 rendelete a digitális szolgáltatások egységes piacáról és a 2000/31/EK irányelv módosításáról szóló rendeletében találjuk. A 3. cikk szerint a platform „olyan tárhelyszolgáltatás, amely a szolgáltatás igénybe vevőjének kérésére információkat tárol és nyilvánosan terjeszt, kivéve, ha ez a tevékenység egy másik szolgáltatás kisebb vagy kizárólag kiegészítő eleme, vagy a fő szolgáltatás kisebb funkcionálitása, amely objektív és technikai okokból nem használható az említett másik szolgáltatás nélkül, és az ilyen elem vagy funkcionálitás másik szolgáltatásba való integrációja nem a rendelet alkalmazhatóságának elkerülésére szolgál”.

A platform fogalmának formálódása során egy másik fontos mérföldkő, az Európai Parlament és a Tanács rendelete, amely a digitális ágazat vonatkozásában a megtámadható és méltányos piacokról szól (2020. december 15.). A rendelet-tervezet két új platformkategóriát javasol, amely figyelembe veszi a funkcionálitást és a méretet.

A platform kifejezést a szak- és köznyelv is sokféleképpen használja, ezért szükséges a fogalmat minél pontosabban behatárolni és definiálni.

A platformokat dinamikus rendszereknek tekintjük, mivel a felhasználók szempontjából állandó változások mennek végbe bennük. Ezeket a változásokat a rendszerben levő- és a környezetükből feléjük áramló adatok, információk, objektumok és dokumentumok jelzik. Áramlási szempontból ezek egyedi tulajdonságai nem fontosak, ezért együtt kezelhetők. Mivel a platformok dinamikus rendszerek, a LOST kutatócsoport kutatását tekintem alapul és az ott feltárt és meghatározott fogalmakat a platformokra definiálom [Gubán and Kása, 2014]. Szükséges egy dinamikus modellt megalkotni, amely leírja a platformon végbemenő változásokat úgy, hogy ezek az üzleti folyamatmodellekkel összhangban legyenek.

A különböző platformok megjelenése és elterjedése fontos szerepet játszik a mindennapi feladatvégzések során. A legtöbbben nap mint nap használjuk a platformok által nyújtott lehetőségeket. Gondolhatunk itt a munkahelyi számítógépen futó operációs rendszerekre, a bizonyítékok felderítésére és beszerzésére használt informatikai rendszerekre, vagy egy táblagépre telepített alkalmazásra.

Mivel a platformokra adatok és információk kerülnek, vagy adott esetben előállítanak, feldolgoznak, tárolnak, továbbítanak stb., ezért vizsgálnunk kell ezek biztonságát, amelyet az azokat kezelő

rendszerekre is kiterjesztünk. Informatikai biztonságról van szó, amely tulajdonképpen a kiberbiztonság egy szegmense.

Az informatikai biztonság „az adott rendszerben létrehozott, tárolt, feldolgozott, továbbított stb. információk mellett kiterjeszti az azokat kezelő rendszerekre is” [Nagy, 2022].

Magyarország Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégiája meghatározása szerint a „kiberbiztonság a kibertérben létező kockázatok kezelésére alkalmazható politikai, jogi, gazdasági, oktatási és tudatosságnövelő, valamint technikai eszközök folyamatos és tervszerű alkalmazása, amelyek a kibertérben létező kockázatok elfogadható szintjét biztosítva a kiberteret megbízható környezetté alakítják a társadalmi és gazdasági folyamatok zavartalan működéséhez és működtetéséhez”.

Figyelembe véve a biztonsági kérdéseket, a platform mint technológiai fejlesztések összessége, amely folyamatok, tevékenységek és újabb rendszerek fejlesztésének alapjául szolgál és hatékony megoldásokat kínál felhasználóinak.

1.1 Platformok, mint a digitalizáció új hozadéka

A közösségi platformok, mint a Facebook vagy Instagram, megváltoztatták az emberek közötti interakciót és kommunikációt. Az operációs rendszerplatformok, mint az Android és az iOS, a mobil távközlési iparág súlypontjává váltak napjainkban. Az olyan fizetési platformok, mint a PayPal, az Apple Pay és a Square felforgatták a pénzügyi ágazatot. Az Uberhez vagy az Airbnb-hez hasonló, egymás

között működő digitális platformok megjelenése létrehozta az úgynevezett megosztó gazdaságot.

Az információs társadalomban a digitális platformok változó jelenségek. A felhasználók és a szervezetek közötti interakciók megváltoznak, mivel a digitális platformok megkönnyítik a fogyasztók online közösségekbe való szervezését [Bartelheimer et. al., 2022].

A digitális platformok tanulmányozása elosztott jellegük és az üzleti környezet fejlődése miatt még nagyobb kutatási kihívások elé állítja a kutatókat. A digitális platformok egyre összetettebb kutatás tárgyává válnak, mivel nagyobb digitális infrastruktúrákba olvadnak [Svahn et. al., 2015].

A digitális platformok fejlődésének egyik iránya, a platformok közötti fokozott integráció. Így, például a Facebook és számos más platform, nyílt engedélyezési (*OAuth*) azonosító szolgáltatást kínál más szolgáltatásokba való bejelentkezéshez. A Facebook *OAuth* használata azt jelenti, hogy az online vásárlási platformok hozzáférnek a felhasználó ismerőseivel kapcsolatos adatokhoz. Ez azt jelenti, hogy a platformok egyre kiterjedtebb digitális infrastruktúrákba integrálódó összetevőkké válnak. Az alkalmazásprogramozási felületeket (*API – Application Programming Interface*) kombinálják és összemoszák, hogy teljesen új digitális szolgáltatásokat és termékeket hozzanak létre [Evans and Basole, 2016]. Egy másik példa, amikor a böngészők

megjelenése kizorítja az operációs rendszert a harmadik féltől származó tartalmak eléréséhez [Wade et. al., 2020].

Számos kutató foglalkozik a „platformosodás” jelenségével, viszont kevés elméleti szakirodalom foglalkozik ezek osztályozásával és definiálásával.

A [Bartelheimer et. al., 2022] kutatásban a platformokra vonatkozóan a szerzők 11 049 közleményt elemeztek, 44 éves kutatási tevékenységet felölelve, amelyeket szövegbányászati és felügyelet nélküli gépi tanulással vizsgáltak. A fogalomra vonatkozóan nem határoztak meg egy általános definíciót.

Több kutató szerint, mára a platformok globálissá és dominánssá váltak a piaci érték szempontjából, ezért sikeresek és értékesek a vállalatok számára is [Saberian et al., 2020] [Kiesling, 2020] [Márton, 2021].

A különböző nemzetközi kutatásokban megjelenő platform fogalmak gyakran nem azonosak és nem is kompatibilisek. Egyrészt a kutatók különböző kifejezéseket használnak ugyanarra a fogalomra (például: internetes platform és online platform), másrészt ugyanazokat a kifejezéseket használják különböző fogalmakra. A lexikális széttagoltság miatt a gyakorlati szakemberek nehezen tudják következetesen azonosítani és meghatározni a platformok és az egyes platformtípusok jellemzőit [Bartelheimer et al., 2022].

A [McIntyre and Srinivasan, 2017] kutatás alapján standardok határozzák meg a platform technikai specifikációját, ami támogatja az ökoszisztémát, és közös architektúrán keresztül teremtenek értéket.

Mivel a platform fogalma, az internet világszinten való elterjedése után vált gyakran használt fogalommá, ezért sokszor tévesen csak az internethez kapcsolódó felületeket azonosítják vele.

I.2 Fluidumok

Mint láttuk, a platformok dinamikus rendszerek. Gondolhatunk akár egy operációs rendszerre vagy éppen egy közösségi platformra, a változásokat a rendszerben levő- és a környezetükből feléjük áramló adatok, információk, objektumok stb. váltják ki. Egy platform működését nagyban befolyásolja folyamatainak jellege.

A szakemberek általában BPR (*business process reengineering*) alapú projektek keretén belül próbálják az informatikai rendszerben levő folyamatok hatékonyságát növelni és a belső zavarokat feltárni. Több próbálkozás után, bár sikeres a BPR projekt, mégis elengedhetetlen az informatikai rendszerek folyamatainak megfelelő rendszerbe történő elhelyezése és kapcsolatainak más rendszerekkel való feltérképezése [Gubán, 2014].

A szakirodalom alapján a LOST kutatócsoport számára a fluidumhoz kapcsolódó alapfogalmak egységesítése fontos szempont volt, mivel csak így lehetett egy integrált kutatást megvalósítani [Gubán and Kása, 2014].

A fluidum egy olyan entitás, amely lehet materiális vagy nem materiális, amely egy adott rendszer két csomópontja között áramolhat, bizonyos csomóponton transzformálódhat, létrejehet [Gubán, 2014].

A csomópont (*node*) egy áramlási rendszer entitása, amely képes bármilyen áramló entitás transzformációjára, mint amilyenek a [Gubán, 2014]: bemeneti-kimeneti transzformációk, típus-transzformációk, elemösszevonások, szétválasztások, valamint törlések.

I.3 Agilis megközelítés

Mivel a környezet folyamatosan változik, az agilis megközelítés elengedhetetlen a platformok világában, ezért a platformfejlesztőknek alkalmazkodniuk kell ezekhez a változásokhoz. Ahhoz, hogy az állandó változások kezelhetők legyenek, olyan agilis elvek hatékony alkalmazására van szükség, mint az adaptív tervezés, a folyamatos fejlesztés és a korai átadás. Számos olyan folyamat létezik, amelyek a rendszerfejlesztési elveket követik.

A folyamatok két fő kategóriába sorolhatók: azok, amelyek a döntések meghozatalához és az adatok értelmezéséhez emberi beavatkozást igényelnek, és azok, amelyek nem igényelnek emberi beavatkozást, ezért automatizálhatók.

Az agilitást széles körben alkalmazzák a rendszerfejlesztésben a hagyományos rendszerfejlesztési megközelítések alternatívájaként. Míg a hagyományos megközelítések jellemzően a szekvenciális

folyamatot hangsúlyozzák, amely a követelménygyűjtéssel, a tervezéssel, a kódfejlesztéssel, a teszteléssel és megvalósítással kezdődik, addig az agilis módszertanok az iteratív munkafolyamatokat és a szoftvertermékek rövid iterációkban történő inkrementális szállítását hangsúlyozzák [Patanakul et al., 2016].

Az agilis a rendszerfejlesztés evolúciós modelljének része, amelyet a követelmények és a rendszerarchitektúrák bizonytalanságainak kezelésére fejlesztettek ki.

Az extrém programozás (XP), a dinamikus rendszerfejlesztési módszer (DSDM), a funkcióvezérelt fejlesztés (FDD), a Scrum, a lean szoftverfejlesztés, a Rational Unified Process (RUP) és a Crystal a gyakorlatban széles körben alkalmazott agilis módszertanok közé tartoznak [Patanakul et al., 2016]. Az XP például a követelményváltozásokkal járó projektek hatékony kezelésére jött létre. A nagy, külön-külön fejlesztett modulok összeállítása helyett az XP a folyamatos integrációra támaszkodik. Az XP-projekteket iterációkra osztják, ezek körülbelül egytől három hétig tartanak. Az XP-hez hasonlóan a DSDM fő jellemzői közé tartozik a felhasználók bevonása, az iteratív és inkrementális fejlesztés, a megnövelt szállítási gyakoriság, az integrált szállítási gyakoriság, az integrált tesztelés minden fázisban és a követelmények teljesítése. Az FDD szintén egy iteratív és inkrementális rendszerfejlesztési folyamat, amely a funkciókra (az ügyfél által értékelt platform funkcionalitásra) összpontosít.

A Scrum egy másik agilis módszertan, amely hangsúlyt fektet az empirikus visszajelzésekre, a csapat önmenedzselésére, és arra törekszik, hogy rövid iterációk során megfelelően tesztelt terméklépéseket építsen [Patanakul et al., 2016].

Bár sok platform tervezése során sikeresen kipróbálják az agilis módszertant, annak bevezetése nehézségekbe ütközhet. A paradigmaváltás, az egyének agilis módszerbe való felhatalmazása és bevonása mellett a személyzettel kapcsolatos kihívások is léteznek, ilyen amikor a vezetőség elveszíti az ellenőrzést a tervező/fejlesztő csapat felett. Kihívást jelent az autonóm csapatokat rávenni arra, hogy nemcsak a saját, hanem a szervezet tágabb céljaira is összpontosítsanak.

I.4 A kutatás célja

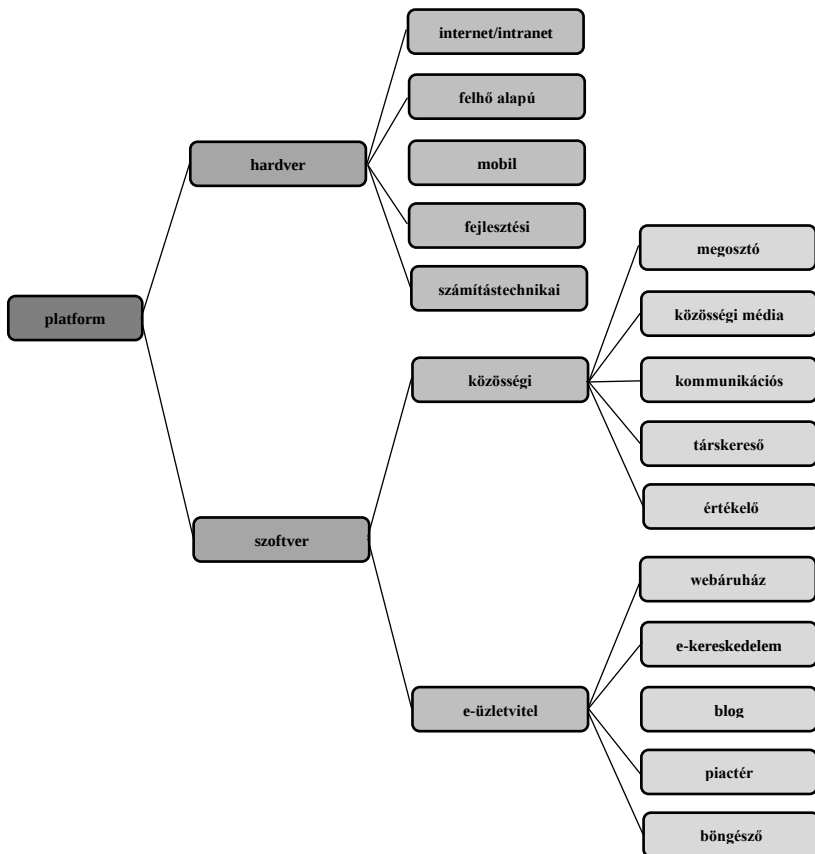
A kutatás célja a komplex platform fogalmának meghatározása, a platform általános modelljének kidolgozása alkalmazási terület alapján. Továbbá, a komplex platformon áramló fluidumok vizsgálata, amelyek nem anyagi természetűek és egzakt módon definiálhatók.

Mivel nap mint nap konkrét platformokat használunk, amelyeken fluidumok áramlanak, vizsgálni kell, hogy ezek milyen feltételek mellett fejleszthetők dinamikus környezetben. Célul tűztem ki az egyes platformokhoz tartozó konkrét egyedek minősítését mesterséges intelligencia módszerrel.

II. Új tudományos eredmények

II.1 A komplex platform általános modellje és meghatározása

Nem egyszerű feladat elhatárolni egymástól a platformok egyes válfajait, ugyanis ez számos tényező szerint történhet. Az általam meghatározott platform modell az 1. ábrán látható.



1. ábra. A platform fogalmának általános modellje (Forrás: [6])

A hardverplatform egy számítógépes rendszer fizikai összetevőire utal, ahol szoftveralkalmazások futnak. Tartalmazhat olyan összetevőket, mint a központi feldolgozó egység (CPU), a memória, a tárolóeszközök és a bemeneti/kimeneti eszközök.

A szoftverplatform egy alapvető szoftver alapú termék vagy szolgáltatás, amely lehetővé teszi külső felek számára, a kiegészítő termékek vagy szolgáltatások kifejlesztését. Alapvető rendszerként szolgál megosztott funkcionalitással és interfészekkel az alkalmazások számára [Taudes et al., 2000].

Az internet platform kifejezés arra utal, hogy az internet távolról összekapcsolja a felhasználók különböző csoportjait, lehetővé téve a „tranzakciókat [...] az internetes platform (például TCP/IP, HTTP, XML) használatával a meglévő informatikai infrastruktúrával együtt” [Kiesling, 2020].

A felhő alapú platform az adatközpontokban található szerverek operációs rendszere, hardvere és szoftverei, amely úgy van beállítva, hogy felhőalapú számítástechnikai szolgáltatásokat nyújtson az ügyfeleknek. A felhő alapú platform lehetővé teszi, hogy a vállalkozások és mindenki más, aki használja, igény szerint számítástechnikai erőforrásokat bérelhessenek az interneten, ahelyett, hogy megvásárolnák, telepítenék és kezelnék saját adatközpontjaikat, szervereiket és szoftvereiket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy ezek az erőforrások rendelkezésükre álljanak [7].

Mobilplatformot, mint fogalmat, olyan esetekben használjuk, amikor okostelefonokra vagy más mobileszközre gondolunk, amelyet a hardver és szoftver elemei alkotják.

A fejlesztési platform kifejezés olyan eszközökre és keretrendszerekre vonatkozik, amelyek a szoftverfejlesztési folyamatban támogatják a programozókat [Gerber et. al., 2012].

Számítástechnikai platformnak tekinthető egy információtechnológiai platform, amely hardver és szoftver erőforrásokat egyaránt biztosít.

Közösségi platformok olyan interaktív rendszerek, amelyek különböző közösségi funkciókkal kiegészített tartalmakat kínálnak, amelyeket valamilyen formában ki tudunk egészíteni, meg tudunk osztani és át tudunk alakítani [Li et al., 2024]. Ebbe a kategóriába tartoznak a: megosztó platformok, közösségi média platformok, kommunikációs platformok, társskereső platformok és értékelő platformok [6].

Az e-üzletvitel platform segítségével a vállalkozások a legtöbb esetben általában az interneten keresztül létesítenek kapcsolatot a különböző üzletfelekkel. Ide tartoznak a: webáruházak, e-kereskedelem, blogok, piacterek és böngészők [6].

II.1.1 A komplex platform fogalma és konceptualizálása

A platform fogalma több szempont szerint is megközelíthető. A szakirodalom gyakran használja a közösségi platform, az internet platform, a közösségi média vagy éppen a közösségi felület

kifejezéseket. A hétköznapiakban sokan szinonimaként használják ezeket a fogalmakat, de ezek más és más tartalommal bírnak [6].

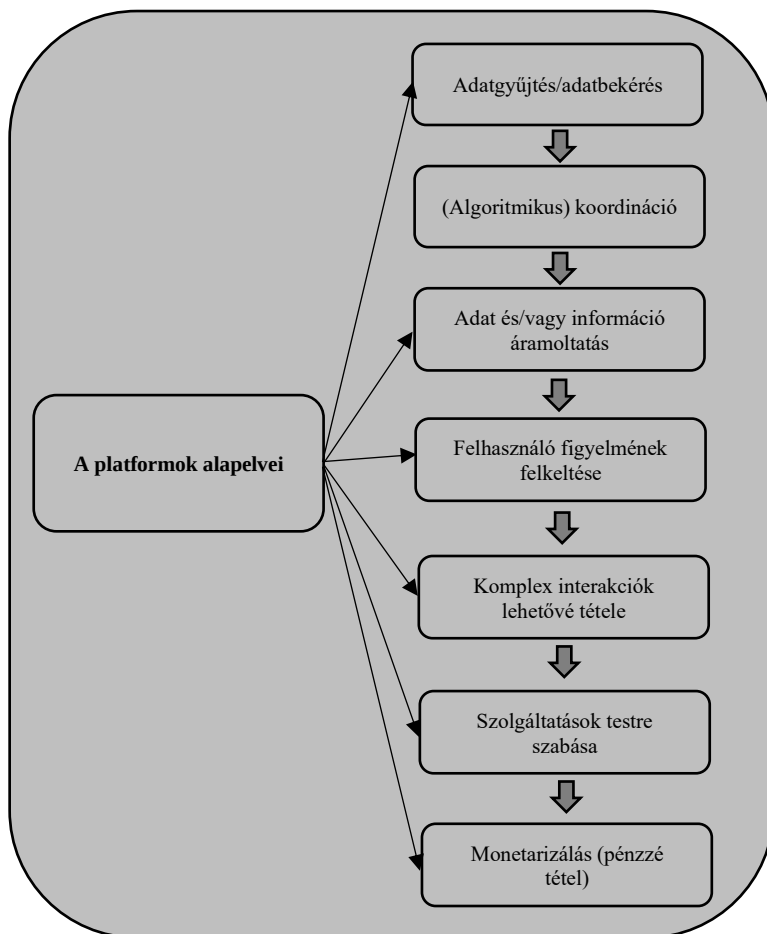
Több platform esetén fontos szerep jut az algoritmussal felismert mintázatoknak, az egyénről készült profiloknak és előrejelzéseknek. A közösségi platformok például a gépi tanulást alkalmazzák, amelynek segítségével profilekat képesek alkotni, nagy mennyiségű adatot dolgoznak fel és elemeznek.

A platformok nem hasonlítanak semmilyen eddigi szervezeti formára, nincsenek bennük hierarchiák [Kimura and Nakajima, 2023] [Wade et. al., 2020]. A platformoknak ugyan vannak hálózathoz hasonló jellegzetességei, de nem mondhatjuk egyszerű hálózatoknak.

Bizonyos platformok adatokat begyűjtenek be a felhasználoktól és a felhasználókról, ezeket feldolgozzák, monetarizálják és jellemző rájuk az algoritmikus koordináció. A platform és a felhasználó között egy sajátos „viszony” jöhet létre.

A platform tehát nem egy egyszerű technológiai termék, hanem egy adat és/vagy információfeldolgozó rendszer, amely valamilyen speciális koordináción alapul és értékteremtés a célja.

„Komplex rendszernek tekintünk minden rendszert, amelyet egyidejűleg több tulajdonság alapján minősítünk.” [Kindler and Papp, 1974]



2. ábra. A platformok alapelvei (Forrás: [6])

A 2. ábra tartalmazza a platformok alapelveit, ami alapján megfogalmazzuk a komplex platform definícióját.

„Komplex platform alatt egy olyan informatikai rendszert értük, amely a felhasználoítól adatokat gyűjt vagy kér be, ezeket a specifikumának függvényében megfelelőképpen áramoltat, később

pedig adott feltételek mellett monetarizál. Egyúttal a felhasználó számára interakciókat tesz lehetővé és testreszabott szolgáltatásokat nyújt.” [6]

A [4] tanulmányban egy moduláris, nagy teljesítményű prototípus platformot mutatunk be a valós idejű esemény-kivonatoláshoz, amelyet a nagy mennyiségű strukturálatlan adat feldolgozásának kulcsfontosságú kihívásaira terveztünk olyan alkalmazásokba, mint a válságkezelés, a közösségi médiafigyelés és a hírek összesítése.

A transzformátor-alapú architektúrákkal ellentétben, amelyek gyakran küzdenek a késleltetéssel, a tanulmányban bemutatott prototípus skálázható és elég rugalmas ahhoz, hogy támogassa a különböző területeket, például a katasztrófavédelmet, a közösségi médiafigyelést stb. Ez a prototípus robusztus alapot kínál a nagyfrekvenciás adatfeldolgozáshoz, amely valós idejű forgatókönyvekhez igazítható és skálázható [4].

Felhasználóként a platform mindig ajánl valamit, amit a felhasználó elfogad, cserébe pedig az aktivitását és az adatait adja. Mivel a platform működése komplex, nem lineáris, ezért a legtöbb esetben tevékenységre ösztönzi felhasználóit.

1. tézis: A komplex platform fogalmát meghatároztam, kidolgoztam a főbb platform kategóriákat és rendszereztem az alkalmazási terület alapján. [3, 4, 5, 6].

II.2 Fluidum áramlás komplex platformon

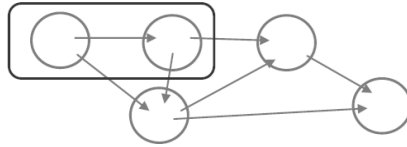
Ahhoz, hogy a fluidum áramlásokat pontosan meghatározzuk, szükséges a legfontosabb fogalmak konceptualizálása. A konceptualizálás során a fogalmi rendszer kiterjeszthető, de nem szűkíthető, mivel az a teljességi elvárást rontaná.

A komplex platform esetén fluidumnak tekinthető egy adat vagy információ, vagy éppen egy más objektum (például fénykép, dokumentum stb.).

Legyen FS (*set of fluidum of system*) a komplex platformon lévő fluidumok rendezett halmaza. Legyen f egy adott fluidum, amelyhez hozzárendelünk egy természetes számot, ez az elemszámot jelöli. Példaként, tekintsük a hardver platformok egyik kategóriáját, a mobil platformokat. Ekkor $FS = \{\text{memória, alaplapp, processzor}\}$, a hozzárendelt értékek pedig $\{1, 2, 3\}$. Így az $f = 3$ a processzort fogja jelenteni. Az áramlás során bármely fluidum súllyal is rendelkezik, amelyet a természetes számok halmazán értelmezünk és ez utal majd a prioritásra, méretre vagy éppen a mennyiségre. A példánkban a súly jelöli az egyes hardverelemek mobil készülékbe való beszerelésének a sorrendjét.

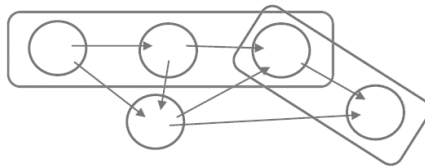
A platform alapú fluidumáram (*platform based fluid flow*) nem más, mint a fluidum egy csomópontjából egy másikba való áthelyezése. A platform alapú fluidumáram két tulajdonsággal rendelkezik, az egyik a továbbítási időtartam (ami alatt a fluidum két csomópont között

áramlik), a másik pedig a fluidum súlya, amely csak a csomópontban változhat meg [5].



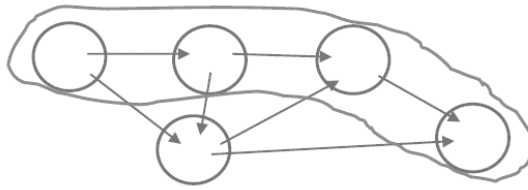
3. ábra. Platform alapú fluidumáram (Forrás: *saját szerkesztés*)

A platform alapú fluidumáram szekvencia (*platform based fluid flow sequence*) gyakorlatilag több fluidumáram rendezett sorozata. Következésképpen a platform alapú fluidumáram szekvencia több fluidumáramból épül fel.



4. ábra. Platform alapú fluidumáram szekvencia (Forrás: *saját szerkesztés*)

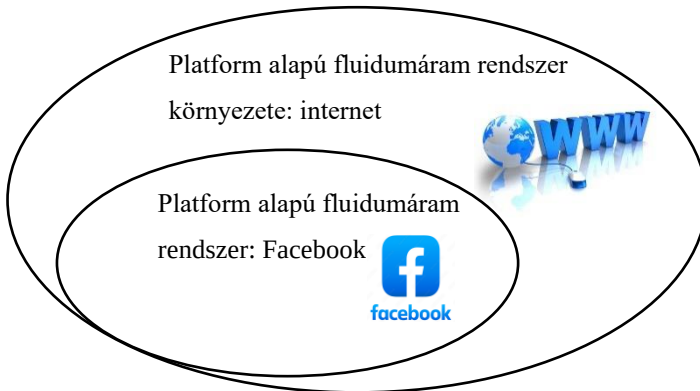
A platform alapú fluidum stream (*platform based fluid stream*) nem más, mint a fluidumáram szekvenciák rendezett sorozata. Tehát a fluidum stream több fluidumáram szekvenciából épül fel.



5. ábra. Platform alapú fluidum stream (Forrás: *saját szerkesztés*)

Amennyiben egy bizonyos tevékenység vizsgálat tárgyát képező véges sok elemét tekintjük, akkor platform alapú fluidumáram rendszerről (*platform based fluidum flow system*) beszélünk. Egy ilyen rendszer nem létezik önmagában, hanem egy adott környezetben belül helyezkedik el, amellyel kölcsönhatásban van.

Platform alapú fluidumáram rendszer környezete (*platform based fluidum flow environment*) azon entitások halmaza, amely közvetlen kapcsolatban áll a platform alapú fluidumáram rendszer legkevesebb egy elemével.



6. ábra. Rendszer és környezete (Forrás: *saját szerkesztés*)

A 6. ábrán egy konkrét példát látunk, ahol a platform alapú fluidumrendszer a Facebook-on a posztok halmaza. Ezek súlya maga a posztokra való reakciók számának normalizált értéke. A platform alapú fluidumáram rendszere a Facebook rendszer, a platform alapú fluidumáram rendszer környezete pedig az internet.

A további fogalmak meghatározásához a transzformáció definícióját adjuk meg. A transzformáció nem más, mint egy adott csomópontban a fluidumokon végezhető tevékenységek összessége. „Az olyan transzformációt, ahol az input típusa nem egyezik meg az output típusával típus-transzformációnak nevezzük.” [Gubán and Kása, 2014] Például, ha a Facebook-on egy posztot veszünk alapul, akkor az input egy fénykép, az output viszont már lehet egy like vagy egy szöveges reagálás.

A platform felhasználó az az entitás, aki akár a platformon kívülről, akár a platformon belülről igényt nyújthat be. Igénynek minősül minden olyan aktivitás, ami a platform felé irányul és platform alapú folyamatot aktivál, esetleg generál [5].

Platform alapú folyamat alatt, egy a vizsgált időintervallumon belüli platform alapú fluidumáramok egy egymáshoz kapcsolódó alrendszerét értjük, amelybe beletartozik a platform alapú fluidumáramok kapcsolatrendszere, továbbá, amelyeket algoritmus vezérelten egy platform egységként kezel [5].

II.2.1 Platformizálás

A konceptualizálással megalapozódtak azok a fogalmak, amelyek nagy mértékben befolyásolják a platform folyamatok általános működését és speciális jellemzőit. Így lehetőségünk van percepcióvezérelten használni őket, fejleszteni és működésükre hatással lenni, valamint javítani a folyamatokat. „Azokat a folyamatokat, amelyeknek működésére és szerkezetére hatással vannak az intra- és interpercepciók, percepcióvezérelt folyamatoknak nevezzük.” [Gubán and Kása, 2014].

A percepcióvezérelt folyamatok több szempont szerint osztályozhatók, viszont modellezés szempontjából négy osztály tűnik hasznosnak [5]:

- platform belső csomópont áramlás,
- platform alapú fluidum áramlás,
- percepció változás, mint áram,
- modell-változás, mint áram (ez különösen jellemző az AI vezérelt platformok esetében).

Kutatás szempontjából a platformizálást egy modellezési és elemzési eszközhöz, technológiához és bizonyos esetekben technikához tekintjük. Így egységes folyamatelemzést végzünk a platformokon előforduló folyamatokra, elsősorban folyamat-rendszerekre.

Platformizálás alatt egy platform folyamatainak időbeli, térbeli, jellemzőbeli változásainak, hatékonyság, optimalitás és érzékenység szempontjából történő modellezését és elemzését értjük. Továbbá, a

precepció vezérelt felhasználó platformra irányuló hatásainak egységesítését jelenti [5].

A platformon csak időben és számosságukban véges folyamatok játszanak szerepet. Ritkábban, amikor nem véges rendszerrel van dolgunk, akkor – amennyiben lehetőségünk van – a vizsgálat szempontjából jelentőséggel bíró véges számú folyamatot kell kiválasztani és figyelmen kívül kell hagyni azokat, amelyeknek hatása nem jellemző.

Az [5]-ben bemutatott modellel a platform alapú folyamat által vezérelt platformokban ténylegesen feltárt, valós platform alapú folyamatokhoz újabb platform alapú fluidumok rendelhetők, ezáltal fekete-doboz módszerrel top-down módon egyre mélyebben feltárhatóak lesznek a platform áramlási folyamatai.

II.2.2 Komplex platform alapú fluidumáram rendszer modellje

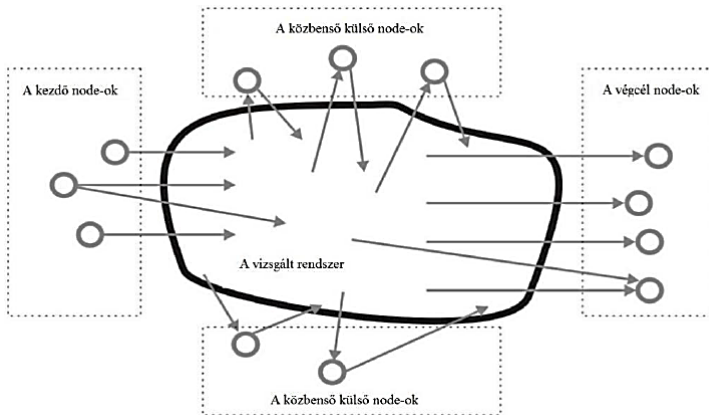
Az előbbi részben láttuk a platform alapú fluidumáram rendszer alapfogalmait, ennek alapján felépíthető egy matematikai modell. A modellezés lépéseit követve, egy olyan modellt határoztunk meg, amely általános és a későbbiek során specifikus platformokra alkalmazható.

A komplex platform alapú rendszert a csomópontok, az azok közötti platform alapú fluidum áramok, a csomópontokhoz kapcsolódó adatok és megfelelő tranzakciók határozzák meg. Célunk, hogy a komplex platform alapú rendszerbe bemenő platform alapú fluidumok eljussanak a kezdő csomóponttól a végcél csomópontig.

Természetesen ezt a fluidum áramlást optimálisan valósítjuk meg, ehhez pedig egy célfüggvényre lesz szükségünk [Gubán and Hua Nam, 2014].

A modellt három lépésben építjük fel:

1. A modellhez kapcsolódó ismeretlen és ismert adatok összegyűjtése.
2. A feltételrendszer meghatározása, ez az ismeretlen és ismert adatok közötti összefüggések meghatározásából adódik.
3. A célfüggvény megadása, amely elengedhetetlen az optimalizáláshoz.



7. ábra. Komplex platform alapú rendszer modellje (Forrás: *saját szerkesztés* [Gubán and Hua Nam, 2014] alapján)

A platform alapú fluidum áramlás szempontjából vizsgálva a csomópontokat, észrevehető, hogy a kezdő, valamint a végcél

csomópontok tulajdonságai nem egyformák. A közbelső külső csomópontok beavatkozhatnak a rendszerbe és fogadnak, vagy el is indíthatnak platform alapú fluidumot. A 7. ábrán láthatjuk a komplex platform alapú rendszer modelljét.

II.2.3 Komplex platform csomópontjaiban fellépő hibák lokalizációja

A gyakorlatban létező komplex platformokat hálózatokkal modellezve, láthatjuk, hogy a csúcspontoknak nem egyforma a jelentőségük, mivel a kapcsolatok számában eltérőek [Lingling and Junkai, 2024].

A platformokat nem a véletlen hozza létre, rendező elvük van, ez a skálafüggetlenség. Egy hálózat skálafüggetlensége esetében a fokszámeloszlás hatványfüggvényel közelíthető. Gyakorlatilag sok olyan csomópont figyelhető meg a hálózatban, amelyeknek kiemelkedően magas a fokszáma (sok él fut be és ki) és ezek a csomópontok általában össze vannak kötve egymással.

A közösségi platformokon a felhasználók új kapcsolatokat hozhatnak létre, fényképeket helyezhetnek el, vagy éppen üzeneteket küldhetnek egymásnak [Wang et. al., 2023]. A közösségi platform modellje egy hálózattal írható le, amely több típusú csomóponttal rendelkezik.

A platformok csomópontjaiban fellépő hibákra jól alkalmazható a [2]-ben kidolgozott hibalokalizációs algoritmus (*fault location determination algorithm*). A platformok esetében az algoritmus bemenő adatként a kezdő és közbelső külső csomópontokból kapott

adatokat használja fel. Az algoritmus alkalmazásával csökkenteni lehet a csomópontokban megjelenő hibák feltárásának idejét és ezáltal hatékonyabb lesz a hibajavítás folyamata.

2. tézis: Kijelentem, hogy a komplex platformon fluidumok áramlanak, amelyek nem feltétlen anyagi természetűek és egzakt módon definiálhatók [2, 5].

II.3 Blokkláncok alkalmazása agilis környezetben platformokon

Az agilis fejlesztéshez kapcsolódó egyes feladatok automatizálására az intelligens szerződések alkalmazásával a nemrégiben megjelent blokklánc technológiát használhatjuk [9]. Ez hatékonyan alkalmazható a platformok fejlesztése vagy a platformokra való fejlesztés esetében.

Intelligens szerződéseket használhatunk az elfogadási tesztek elvégzésére, valamint annak ellenőrzésére, hogy a megvalósított funkciók egy bizonyos csoportja esetében a feltételek teljesülnek-e, bevonva az érdekelt feleket is ennek biztosítására. Ennek az intézkedésnek eredményeként automatikusan elindul a kifejlesztett funkció kifizetése. A blokklánc nyilvánosan hozzáférhető és megváltoztathatatlan, így az intelligens szerződések minden érintett fél számára a blokkláncon végzett bármilyen tevékenységet átláthatóvá tesznek [9].

A Scrum gyakorlatias és hatékony módszer az összetett projektek irányítására és a kiváló minőségű termékek előállítására. Elősegíti az átláthatóságot és az elszámoltathatóságot az érdekelt felek között.

Arra ösztönzi a fejlesztő csapatot, hogy folyamatosan ártértékelje és a prioritásokat a lehető leggyakrabban módosítsa, ez rugalmasságot és alkalmazkodóképességet tesz lehetővé. Ez a fajta rendszer elősegíti a csapatmunkát, az együttműködést a legfontosabb feladatokra összpontosítva [8].

A platformfejlesztési életciklus nem terjed ki a folyamat minden aspektusára, beleértve az érdekelt felek közötti kifizetéseket is, amelyek ha nem időben történnek meg, gyengítik az érdekelték közötti bizalmat.

II.3.1 Blokkláncok és intelligens szerződések

Az eredetileg 1996-ban Nick Szabo által bevezetett intelligens szerződések tervezésükből kifolyólag biztonságosak voltak. A felek beleegyezése nélkül tartalmukat nem lehetett megváltoztatni. Szabo az intelligens szerződéseket úgy definiálja, mint „ígéreték halmazát konkrét digitális formában, olyan protokollokkal, amelyekben belül a felek teljesítik ezeket az ígéreteket” [Szabo, 1996].

Ha a szerződések előre meghatározott szabályoknak megfelelnek, akkor képesek automatikusan végrehajtani az előre meghatározott feladatokat, amikor a megfelelő feltételek teljesülnek. Ezért tekinthetők intelligens szerződéseknek.

Az intelligens szerződéseket világszerte különböző ágazatokban használják a biztonság és a manipuláció elleni védelem terén rejlő erejük miatt. Az egyik ilyen ágazat a logisztikai ipar, különösen az ellátási lánc menedzsment, amely a blokklánc technológiát használja az osztott adatbázisokkal végzett infokommunikációs tevékenységekhez [9].

A blokklánc-technológia előnyei közé tartozik, hogy csak applikációs engedélyeken alapulnak. Más informatikai rendszerekhez képest osztott jellegűek, ezért ellenállóbbak a kibertámadásokkal szemben.

Lehetséges, hogy az intelligens szerződések érzékeny adatokat tartalmaznak. Ez előnyt jelenthet az adatokhoz hozzáférőknek. A kiberbűnözők számára még sebezhetőbbé válnak, mivel a kifizetési jóváhagyások esetén az intelligens szerződések pénzügyi tranzakciókhoz is hozzáférnek [7].

A blokkláncok kriptográfiai jellemzői alapján, az intelligens szerződések képesek két fél közötti pénzügyi tranzakciók (például valutaváltás) kezelésére. Az intelligens szerződéssel a blokklánc pénzügyi tranzakciós funkcionalitását használják ki.

II.3.2 Az intelligens szerződés felei

Az intelligens szerződés és a Scrum folyamat közötti kapcsolaton belül három fő érdekelt felet határozhatunk meg, ezek a következők: az ügyfél, a terméktulajdonos és a fejlesztő(k). Egy negyedik érdekelt fél a szervezet, amelyhez a terméktulajdonos és a fejlesztő(k) tartoznak.

A fő érdekeltek célja intelligens szerződés kezdeményezése egy felhasználói történet létrehozásán keresztül. Nekik kell gondoskodniuk arról is, hogy a felhasználói történetek a lefektetett kritériumoknak megfelelően készüljenek. Az érdekeltek két kategóriára oszthatók: az adókra és a befogadókra [9]. Az adományozók felelősek a felhasználói történetek alapjainak lerakásáért. Biztosítják az intelligens szerződéshez szükséges pénzkeret hozzárendelését. A felhasználói történetek végrehajtásáért a

címzettek felelősek. Ők azok, akik az intelligens szerződés elemeinek megfelelő végrehajtása után megkapják a nekik járó pénzkeretet.

Az platformot vagy a platformra fejlesztett rendszert megrendelő ügyfél a fizető kategóriába tartozik, és felelős a felhasználói történetekhez szükséges üzleti követelmények kidolgozásáért. Ezenkívül, pénzügyi forrásai az intelligens szerződéshez kapcsolódnak, és ezeket az összegeket a felhasználói történetek elkészülése után a kedvezményezetteknek folyósítják [Shao et. al., 2022]. A terméktulajdonos, a fejlesztő(k) és maga a szervezet (opcionális) a kedvezményezett kategóriába tartoznak. Ők fejlesztik ki a felhasználói történeteket, és amint ezek elkészülnek, a pénzkeretet is megkapják. A fejlesztő(k) szervezi meg azon kulcsfontosságú személyek megbeszélését, akik felelősek a végső termék felhasználói történeteken keresztüli kiépítéséért, beleértve a rendszerfejlesztőket, rendszertesztelőket, tervezőket és fejlesztőmérnököket.

A terméktulajdonos szerepe az, hogy kapcsolatot teremtsen a fejlesztő(k) és az ügyfél között annak biztosítása érdekében, hogy a felhasználói történeteket mindkét fél egyértelműen határozza meg. Ezenkívül az ügyféllel együtt ők azok, akik egy intelligens szerződésen belüli felhasználói történetet befejezettnek jelölhetnek meg. Amikor a szervezet negyedik érdekelt félként jelen van, célja az ügyféltől származó pénzkeret átvétele, és annak megfelelő elosztása fizetés formájában a munkavállalók között. Miután a felhasználói történetek elkészülnek és hozzárendelik az intelligens szerződéshez,

azokat sprint-ekre osztják, ezek előre meghatározott időintervallumok a felhasználói történetek kidolgozására.

II.3.3 Az intelligens szerződés fizetési tranzakciói

Amint minden érdekelt fél elkészít egy felhasználói történetet, és azt elfogadják, egy tranzakcióblokk végrehajtására kerül sor, ekkor a rendszer automatikusan felszabadítja a hozzá tartozó pénzforrásokat. Az intelligens szerződések esetében a végrehajtásra váró tranzakciók száma megegyezik az intelligens szerződésben feldolgozásra váró felhasználói történetek számával [Shao et. al., 2022]. Ennek eredményeként nő az érdekelt felek közötti bizalom a folyamatban. Mindkét fél megérti, hogy a pénzforrások csak akkor kerülnek felszabadításra, ha a sprint-en belüli összes feladat befejeződött. Egy tranzakció adott felhasználói történethez kötése azt biztosítja, hogy a platform alapú rendszert fejlesztő fél mindig folyamatos pénzkerettel rendelkezzen. Ezzel a módszerrel a fejlesztő kifizeti a projektben részt vevőket anélkül, hogy plusz készpénzt kellene biztosítania kifizetésre. A másik félnek meg kell értenie, hogy nem kell előre semmit, vagy egyszerre nagy összeget fizetnie. Ennek eredményeként egyszerűen kifizeti a megállapodott összeget a szolgáltatásokért [9].

Lehetőség van arra, hogy minden felhasználói történethez tranzakciós összeget rendeljünk a funkció fejlesztéséhez szükséges erőfeszítés alapján. Általánosan elfogadott, hogy a felhasználói történetek olyan feladatokból állnak, amelyeket időbeli és a munka haladása, valamint összetettség szempontjából követnek nyomon. Következésképpen

tovább erősödik a kölcsönös bizalom, a feladatok átláthatósága és a teljes projektre való rálátás. A platformfejlesztő cég képes javítani általános teljesítményén azáltal, hogy ily módon agilisabbá válik, és a lehető leghatékonyabbá teszi működését.

Amellett, hogy a Scrum módszertanon belül homogén módon tudjuk hasznosítani az intelligens szerződéseket, nagy hangsúlyt fektetve mindkét fél biztonságérzetére, mivel a tranzakció végrehajtásának egyik kiváltó oka az, hogy minden érdekelt fél egyetért abban, hogy az intelligens szerződést az előre meghatározott jellemzőknek megfelelően hajtják végre.

3. tézis: Kidolgoztam a blokklánc alapú intelligens szerződés algoritmusát, amelyet az agilis módszertanokba hatékonyan integrálni lehet új munkafolyamatok bevezetése nélkül [7, 8, 9].

II.4 A konkrét platformok minősítése

A közösségi platformok folyamatainak elemzésében a legnagyobb kihívást az jelenti, hogy nagyon nehéz feltárni a valójában lényeges szerepet játszó folyamatokat, valamint más folyamatokhoz történő kapcsolódásukat. Továbbá fontos a gyakorlatban használt platformok minősítése is.

A platform alapú fluidumáram nem képes minden esetben feltárni az alapvető vagy elsődleges, illetve támogató vagy másodlagos folyamatokat, valamint megfelelően besorolni ezeket [Yongchareon et. al., 2018]. Bonyolítja a helyzetet az, hogy sok esetben nem határozható meg pontosan, melyik pillanatban vagy hol történt a fluidum típusváltása.

Közösségi platformok esetében egy fluidumra ható események diszkrétnek tekinthetők, függetlenül attól, hogy hatásuk egy időintervallumban folytonosan érzékelhető [10]. Éppen ezért minden olyan valós/virtuális „helyet”, ahol valamely időpillanatban a fluidumra esemény, külső beavatkozás hat, azt csomópontként kezeljük, és összhangban a konceptualizálással ez egy csomópont lesz. Itt az eseménybe beépítve a hatást és az időbélyeget, egy tranzakciót kapunk. A tranzakció által a fluidumban kiváltott változás maga a transzformáció. Ez a séma a klasszikus folyamatmodelleknek felel meg és folyamatmodellező eszközök segítségével modellezhető, legtöbb esetben a környezeti hatásokra történő viselkedése is szimulálható [10].

A konkrét platformok minőségét (WhatsApp, Facebook stb.) 1–5 skálán fogjuk meghatározni az [1]-ben bemutatott mesterséges intelligencia módszerrel. Három lépésben történik a platform minőségének a meghatározása:

1. A rendszer felépítése.
2. A neuronháló betanítása a beállított paraméterek alapján.
3. Az eredmények ellenőrzése és a konkrét platform minősítése.

Amennyiben például az 1–5-ös skálán a 2-es besorolást kapunk, akkor már nem javasolt az illető platform használata a mindennapi feladatvégzés során, míg például, ha 4-es besorolásunk lesz, akkor már ajánlott az illető platform használata.

4. tézis: Az egyes platformokhoz tartozó egyedek objektív módon minősíthetők egy mesterséges intelligencia módszerrel [1, 10].

II.5 Az új tudományos eredmények összefoglalása

A komplex platform fogalmának meghatározása és általános modelljének kidolgozása megtörtént. A komplex platformon fluidumok áramlanak, amelyek nem anyagi természetűek és egzakt módon definiálhatók. A minőségi konkrét platformok agilis környezetben megfelelően fejleszthetők. Az alábbiakban tételesen sorolom fel a kutatás eredményeit:

- 1. tézis: A komplex platform fogalmát meghatároztam, kidolgoztam a főbb platform kategóriákat és rendszereztem az alkalmazási terület alapján. [3, 4, 5, 6].**
- 2. tézis: Kijelentem, hogy a komplex platformon fluidumok áramlanak, amelyek nem feltétlen anyagi természetűek és egzakt módon definiálhatók [2, 5].**
- 3. tézis: Kidolgoztam a blokklánc alapú intelligens szerződés algoritmusát, amelyet az agilis módszertanokba hatékonyan integrálni lehet új munkafolyamatok bevezetése nélkül [7, 8, 9].**
- 4. tézis: Az egyes platformokhoz tartozó egyedek objektív módon minősíthetők egy mesterséges intelligencia módszerrel [1, 10].**

III. A kutatás és a bemutatott eredmények hatása, visszhangja

- Előadást tartottam a ICEBM 2023-as nemzetközi konferencián a Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Közgazdaság- és Gazdálkodástudományi Karán, Kolozsváron 2023. november 10-én *Platforms: control mechanisms in the information society* címmel (elérhető a program a következő oldalon: <https://www.icebm.ro/page.php?id=12>)
- Előadást tartottam a LIM 2023-as nemzetközi konferencián a Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Karán, Budapesten 2023. október 17-én *Metaverzum – megvalósítás és jogi kihívások* címmel (elérhető a program a következő oldalon: <https://uni-bge.hu/hu/pszk/esemenyek/lim-2023-konferencia--21211>)
- Felkérést kaptam a IV. Nemzetközi Gazdaságtudományi Konferencián, Beregszászon, Ukrajnában egy előadás megtartására 2024. március 26-án *Platform paradigma: fluidumok áramlása az online platformokon* címmel (részvételi oklevél a pályázati anyagban).
- Előadást tartottam a II. Alverad-Bánki Nemzetközi Kiberbiztonsági Konferencián az Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karán, Budapesten 2024. október 15-én *Biztonságosan használhatók a hivatásos állományban lévők által a működésben lévő platformok?* címmel (részvételi oklevél a pályázati anyagban)

- Előadást tartottam a XX. OGIK Országos Gazdaságinformatikai Konferencián, a Széchenyi István Egyetemen, Győrben 2024. november 8-án *A közösségi platformok biztonságos használata a hivatásos állományban lévők által a mindennapi feladatvégzéshez* címmel (elérhető a program a következő oldalon: <https://gikof.njszt.hu/programtervek>)
- Előadást tartottam a LIM 2024-es nemzetközi konferencián a Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Karán, Budapesten 2024. december 5-én *A hivatásos állományban lévők sajáttulajdonú mobileszközeik biztonsági kérdései vezetékek nélküli kapcsolat létesítése esetén* címmel (elérhető a program a következő oldalon: <https://uni-bge.hu/hu/dokumentumok/68588/pszk/lim2024/programfuze-t-lim-2024.pdf>)

IV. Irodalmi hivatkozások listája

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/1150 rendelete (2019. június 20.) az online közvetítő szolgáltatások üzleti felhasználói tekintetében alkalmazandó tisztességes és átlátható feltételek előmozdításáról, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1150>, letöltve: 2023. május 20.

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/2065 rendelete (2022. október 19.) a digitális szolgáltatások egységes piacáról és a 2000/31/EK irányelv módosításáról (digitális szolgáltatásokról szóló rendelet), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2065>, letöltve: 2024. január 25.

Bartelheimer, C., zur Heiden, P., Lüttenberg, H. et al. (2022), Systematizing the lexicon of platforms in information systems: a data-driven study. *Electron Markets* 32, 375–396. <https://doi.org/10.1007/s12525-022-00530-6>

Debortoli, S., Müller, O., Junglas, I., and vom Brocke, J. (2016). Text Mining for Information Systems Researchers: An annotated topic modeling tutorial. *Communications of the Association for Information Systems*, 39, 110–135. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03907>

Európai Parlament és a Tanács rendelete a digitális ágazat vonatkozásában a megtámadható és méltányos piacokról (2020 december 15.), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0842>, letöltve: 2024. január 25.

Evans, P. C. and Basole, R. C. (2016). Revealing the API Ecosystem and Enterprise Strategy using Visual Analytics, *Communications of the ACM* 59(2), 23–25.

Gerber, E. M., Hui, J. S., Kuo, P.-Y. (2012). Crowdfunding: Why people are motivated to post and fund projects on crowdfunding platforms. *Proceedings of the International Workshop on Design, Influence, and Social Technologies: Techniques, Impacts, and Ethics*, 2 (11), 1–9

Gubán Á., Kása R. (2014). Conceptualization of fluid flows of logistificated processes. *Advanced Logistic Systems* 7(2), 27–34

Gubán M. and Hua Nam S. (2014). Szolgáltatási fluidumáramlás matematikai modellezése, *Prosperitas* 2:(1), 61-75.

Gubán, Á. (2014). Percepció, folyamat és entrópia, azaz szolgáltatási folyamatok BPA elmélete. *Prosperitas* vol. 1., 43–60.

Gubán, Á. and Kása, R. (2014). Conceptualization of fluid flows of logistificated processes. *Advanced Logistic Systems* 7(2), 27–34

Kiesling, L. (2020). Plug-and-Play, Mix-and-Match: A Capital Systems Theory of Digital Technology Platforms. *The Review of Austrian Economics* 34, 1, 1–20. <https://doi.org/10.1007/s11138-020-00513-w>

Kimura R., Nakajima T. (2023). Designing innovative digital platforms from both human and nonhuman perspectives. *Multimedia Tools and Applications*, 26, 39961–40008. Online: <https://doi.org/10.1007/s11042-023-15124-3>

Kindler J., Papp O. (1977). Komplex rendszerek vizsgálata, *Műszaki Könyvkiadó*, Budapest

Li Q., Li J., Sheng J., Cui S., Wu J., Hei Y., Peng H., Guo S., Wang L., Beheshti A. et al. (2024). A Survey on Deep Learning Event Extraction: Approaches and Applications. *IEEE Trans. Neural Netw. Learn. Syst.* 35, 6301–6321

Lingling T., Junkai Y. (2024). Expert system for extracting hidden information from electronic documents during outgoing control, *Electronics*, 13 (15), 2924

Magyarország Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégiájáról szóló 1139/2013. (III. 21.) Korm. határozat, https://2010-2014.kormany.hu/download/b/b6/21000/Magyarország_Nemzeti_Kiberbiztonsagi_Strategiaja.pdf, letöltve: 2023. december 20.

Márton, A. (2021). Steps toward a digital ecology: Ecological principles for the study of digital ecosystems. *Journal of Information Technology*, 1–16. <https://doi.org/10.1177/02683962211043222>

McIntyre, D. P. and Srinivansan, A. (2017), Networks, platforms and strategy: emerging views and next steps, *Strategic Management Journal*, 38 (1), 141–160

Nagy, Z. szerk. (2022). Kibernetizációs kézikönyv, *Ludovika Kiadó*, Budapest

Patanakul, P. Henry, J. and Leach, J. A. (2016). Agile project execution, Project management toolbox, John Wiley & Sons, Hoboken, 301–322

Saberian, F., Amirshahi, M., Ebrahimi, M., Nazemi, A. (2020). Linking Digital Platforms' Service Dimensions to Customers' Purchase. *The Bottom Line* 33, 4, 315–335.
<https://doi.org/10.1108/BL-01-2020-0001>

Shao, Z.; Zhang, L.; Brown, S.A.; Zhao, T. (2022). Understanding user' trust transfer mechanism in a blockchain-enabled platform: A mixed methods study. *Decis. Support Syst.* 155, 113716

Szabo, N. (1996). Smart Contracts: Building Blocks for Digital Free Markets. *Extropy J. Transhuman Thought*, 16, 2–20

Svahn, F., Lindgren, R. and Mathiassen, L. (2015). Applying Options Thinking to Shape Generativity in Digital Innovation: An Action Research into Connected Cars, In: *49th Hawaii International Conference on System Science (HICSS 49)*, IEEE, 4141–4150.

Szücs K. R. and Maros D. (2020). Mobile Usage during COVID-19, in *CANDO-EPE 2020 - Proceedings, IEEE 3rd International Conference and Workshop in Obuda on Electrical and Power Engineering*, Budapest

Taudes, A., Feurstein, M., Mild, A. (2000). Options analysis of software platform decisions: A case study. *MIS Quarterly*, 24(2), 227.
<https://doi.org/10.2307/3250937>

Török, B., Zódi, Z. (2022). Az internetes platformok kora, *Ludovika Kiadó*, Budapest

Wade, J. T., Roth, P. L., Thatcher, J. B. and Dinger, M. (2020). Social media and selection: Political issue similarity, liking, and the

moderating effect of social media platform. *MIS Quarterly*, 44(3), 1301–1357. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/14119>

Wang Q., Zhu J., Shu H., Asamoah K. O., Shi J., Zhou C. (2023). Gudn: a novel guide network with label reinforcement strategy for extreme multi-label text classification. *J King Saud Univ Comput. Inf. Sci.* 35(4), 161–171

Yongchareon S., Liu C., Zhao X., Yu J., Ngamakeur K., Xu J. (2018): Deriving user interface flow models for artifact-centric business processes, *Computers in Industry*, Volume 96, 66–85

Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). Research commentary-the new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0322>

Zhu, F., Iansiti, M. (2007). Dynamics of Platform Competition: Exploring the Role of Installed Base, Platform Quality and Consumer Expectations, *ICIS 2007 Proceedings*, https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/08-031_18af2edb-02de-45e6-b0ee-e10de3c99ef7.pdf, letöltve: 2024. január 30.

V. A tézispontokhoz kapcsolódó tudományos közlemények

[1] Gubán M., Kása R., Takács D., Avornicului M. (2019). Trends of using artificial intelligence in measuring innovation potential, *Management and production engineering review*, 10 (2), 3–12, <https://doi.org/10.24425/mper.2019.129564> (indexed by WoS, Scopus)

[2] Holcsik P., Pálfi J., Čonka Zs., Avornicului M. (2019). A Theoretical Approach to The Implementation of Low-Voltage Smart Switch Boards, *Acta Polytechnica Hungarica*, 16 (4), 133–151 <https://doi.org/10.12700/aph.16.4.2019.4.7> (indexed by WoS, Scopus)

[3] Avornicului M., Gubán Á. (2023). A platform fogalmának értelmezése és meghatározása, *LIM*, 8(1), ISBN 978-615-6342-77-5, 12–17, https://uni-bge.hu/hu/dokumentumok/64672/pszklim-konferencia-archivum/2023.-evi-konferencia/2023_lim_proc.pdf

[4] Avornicului M., Bresfelean P., Popa S., Forman N., Comes C. A. (2024). Designing a Prototype Platform for Real-Time Event Extraction: A Scalable Natural Language Processing and Data Mining Approach, *Electronics*, 13 (24), p. 4938, <https://doi.org/10.3390/electronics13244938> (indexed by WoS, Scopus)

[5] Gubán M., Avornicului M., Sándor Á. (2024). Fluidum áramlás komplex platformokon – konceptualizálás, *Közgazdász Fórum*, Vol. 27 (151), ISSN: 1582-1986, 3–17, <https://www.kozgazdaszforum.ro/index.php?page=achieve>

- [6] Avornicului M., Sándor Á., Gubán Á., Gubán M., Hari H. (2024). How to define the concept of a complex platform?, *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*, 26(2), ISSN: 2344-4975, p. 151–160, <https://10.29302/oeconomica.2024.26.2.11>
- [7] Avornicului M. (2013). Cloud computing: challenges and opportunities for small and medium-sized business, *Közgazdász Fórum*, Vol. XVI (111), ISSN: 1582-1986, 32–45, https://www.kozgazdaszforum.ro/admin/upload/56_2013_2_cikk3.pdf
- [8] Avornicului M. (2014). Considerations On Objective Methods For Developing Applied Event Extraction Systems, *SEA-Practical Application of Science*, Vol. II, Issue 2 (4), ISSN: 2360-2554, 447–456, <https://ideas.repec.org/a/cmj/seapas/y2014i4p447-456.html>
- [9] Udvaros J., Forman N., Avornicului M. (2023). Agile storyboard and Software Development Leveraging Smart Contract Technology in Order to Increase Stakeholder Confidence, *Electronics*, 12 (2), p. 426, <https://doi.org/10.3390/electronics12020426> (indexed by WoS, Scopus)
- [10] Gubán Á., Gubán M., Avornicului M. (2025). Fluidum áramlás közösségi platformokon – csomópontok izolációja, *GIKOF Journal*, ISSN 1589-1348, <https://doi.org/10.14267/GIKOF.2025.01>

VI. További tudományos közlemények

Jelen fejezetben csak azokat a közleményeket sorolom fel, amelyek jegyezve vannak a WoS vagy Scopus adatbázisokban.

[11] Holcsik P., Pálfi J., Tompa M., Grabara J., Čonka Zs., Kolcun M., Avornicului M., Jędrasiak K. (2020). Management of Smart Switchboard Placement to Enhance Distribution System Reliability, *Energies*, 13 (6), p. 1406, <https://doi.org/10.3390/en13061406>

[12] Fülöp M., Gubán M., Kovács Gy., Avornicului M. (2021). Economic development based on a mathematical model: an optimal solution method for the fuel supply of international road transport activity, *Energies*, 14 (10), p. 2963, <https://doi.org/10.3390/en14102963>

[13] Fülöp M., Gubán M., Gubán Á., Avornicului M. (2022). Application research of soft computing based on machine learning production scheduling, *Processes*, 10 (3), p. 520, <https://doi.org/10.3390/pr10030520>