



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Károly Róbert Campus

Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet

Gazdaságinformatikus alapképzési szak

**Üzleti folyamatokat támogató informatikai rendszerek
bemutatása, használatuk hatása, fejlesztési lehetőségek**

Szakdolgozat

Konzulens:	Dr. Zörög Zoltán
intézete/tanszéke:	Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet/Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék
Készítette:	Szabó Zsolt Máté

Gyöngyös, 2025

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
1.1.	A téma aktualitása és jelentősége	1
1.2.	A dolgozat célja és kutatási kérdései	1
1.3.	Alkalmazott módszertan	2
1.4.	A dolgozat felépítése	2
2.	Üzleti folyamatok és folyamatmenedzsment	3
2.1.	BPM - Üzleti Folyamatmenedzsment (Business Process Management)	3
2.2.	BPR - Üzleti Folyamat Újratervezés (Business Process Reengineering)	4
3.	Digitalizáció, adatalapú működés és technológiai kihívások	5
3.1.	A digitalizáció szintjei	5
3.1.1.	Digitalizálás (Digitization)	5
3.1.2.	Digitális működés (Digitalization)	6
3.1.3.	Digitális transzformáció (Digital Transformation)	7
3.2.	Adatalapú működés	8
3.2.1.	Technológiai kihívások	9
3.2.2.	Kiberbiztonság és adatvédelem	9
3.2.3.	Munkaerőpiaci kihívások és digitális készségek hiánya	9
4.	Informatikai rendszerek	10
4.1.	SAP ERP	11
4.2.	Workflow (munkafolyamat) rendszerek	12
4.2.1.	RPA (Robotic Process Automation)	12
4.2.2.	Workflow rendszerek és a programozás kapcsolata	13
4.3.	Üzleti intelligencia (Business Intelligence - BI) rendszerek	14
4.4.	Workflow rendszerek és üzleti intelligencia kapcsolata	15
5.	Innovatív technológiák és eszközök az üzleti informatika szolgálatában	17

5.1.	Power Automate	17
5.2.	Automation Anywhere	18
5.3.	KNIME.....	19
5.3.1.	KNIME felhasználói felülete és használata	20
5.3.2.	KNIME Python integráció	22
5.4.	Power BI.....	26
6.	Fejlesztési irányok, jövőbeli trendek, AI	28
6.1.	Model Context Protocol (MCP) – az AI integráció új szabványa.....	29
7.	Összegzés és következtetések	31
7.1.	A kutatási kérdések megválaszolása	31
7.1.1.	Milyen szerepet töltenek be a legújabb informatikai megoldások az üzleti folyamatok támogatásában?.....	31
7.1.2.	Hogyan befolyásolja a mesterséges intelligencia a vállalatok működését és döntéshozatali folyamatait?	32
7.1.3.	Milyen trendek és technológiai újítások várhatóak az üzleti informatikai rendszerek fejlődésében?	32
7.2.	Főbb megállapítások és javaslatok	33
7.3.	További kutatási lehetőségek	34
7.3.1.	AI asszisztensek és intelligens együttműködés	35
8.	Hivatkozások.....	36
9.	Ábrajegyzék	39

1. Bevezetés

1.1. A téma aktualitása és jelentősége

A digitalizáció és az új technológiai megoldások térnyerése alapjaiban alakítják át a vállalatok működését világszerte. A mesterséges intelligencia, a felhőalapú informatika, a Big Data és a gépi tanulás nem csak kiegészítik a hagyományos üzleti rendszereket, hanem egyre inkább központi szerepet töltenek be a stratégiai döntéshozatalban és a működés optimalizálásában. Az üzleti folyamatokat támogató informatikai rendszerek mára nélkülözhetetlenné váltak a versenyképesség megőrzése szempontjából. A folyamatos technológiai fejlődés miatt különösen fontos az ilyen rendszerek működésének, hatásának és jövőbeli fejlődési irányainak vizsgálata.

1.2. A dolgozat célja és kutatási kérdései

A dolgozat célja az üzleti folyamatokat támogató modern informatikai rendszerek bemutatása, különösen a legújabb technológiai megoldások, mint pl.: a mesterséges intelligencia és az automatizáció alkalmazásának vizsgálata. A kutatás célja, hogy feltérképezze, milyen módon járulnak hozzá ezek a rendszerek az üzleti hatékonyság növeléséhez, milyen kihívásokkal járhat az alkalmazásuk, és milyen fejlesztési irányok körvonalazódhatnak a közeljövőben. A dolgozat az alábbi kérdésekre keresi a választ:

- Milyen szerepet töltenek be a legújabb informatikai megoldások az üzleti folyamatok támogatásában?
- Hogyan befolyásolja a mesterséges intelligencia a vállalatok működését és döntéshozatali folyamatait?
- Milyen trendek és technológiai újítások várhatóak az üzleti informatikai rendszerek fejlődésében?

1.3. Alkalmazott módszertan

A dolgozat elsősorban online elérhető forrásokra épül, kvalitatív módszertannal. A kutatás alapját szakmai weboldalak, technológiai vállalatok hivatalos dokumentációi, iparági elemzések, valamint releváns tudományos és szakmai cikkek képezik. Kiemelt figyelmet kapnak a mesterséges intelligenciával, automatizációval, felhőalapú megoldásokkal és adattudománnyal foglalkozó legújabb online publikációk és tanulmányok. A források elemzése lehetővé teszi az aktuális technológiai trendek és fejlesztések mélyebb megértését, valamint a gyakorlati alkalmazások vizsgálatát.

1.4. A dolgozat felépítése

A dolgozat elején bemutatásra kerülnek az üzleti folyamatok és a folyamatmenedzsment elméleti alapjai. Ezt követően a digitalizációra és az adatalapú működésre kerül a hangsúly, különös figyelemmel a digitalizáció különböző szintjeire. A dolgozat további része az informatikai rendszerek működését vizsgálja, kiemelve az ERP, a workflow és az üzleti intelligencia megoldások szerepét az üzleti folyamatok támogatásában és integrációjában. Ezt követően az üzleti informatika fejlődését elősegítő innovatív technológiák és eszközök kerülnek bemutatásra, mint például a Power Automate, az Automation Anywhere, a KNIME és a Power BI. A dolgozat záró része a fejlesztési irányok és jövőbeli trendek kutatásával foglalkozik, kiemelve a mesterséges intelligencia növekvő szerepét, továbbá egy új integrációs megoldást, mint a Model Context Protocol.

2. Üzleti folyamatok és folyamatmenedzsment

Az üzleti folyamatok a vállalat működésének alapvető egységei, melyek meghatározott cél elérésére irányuló, strukturált tevékenységek sorozatát jelentik. Minden üzleti folyamat egy adott ponton kezdődik, inputokkal dolgozik, és konkrét eredményt állít elő. A folyamatok lehetnek egyszerűek (például egy rendelés kezelése), vagy összetettek (például a teljes logisztikai lánc menedzselése) (Signavio, dátum nélk.).

A jól meghatározott üzleti folyamatok segítik a hatékonyságot, az átláthatóságot és a minőségi működést. Egy szervezet működése annál inkább versenyképes, minél inkább képes a folyamatait optimalizálni, automatizálni és fejleszteni. Ha ezek a folyamatok nem jól definiáltak vagy nem hatékonyak, akkor bármilyen technológiai fejlesztés csak felszíni javulást hoz, és nem éri el a kívánt üzleti eredményt (Signavio, dátum nélk.).

2.1. BPM - Üzleti Folyamatmenedzsment (Business Process Management)

A BPM célja, hogy az értékteremtő folyamatok teljesítményét tartósan és folyamatosan javítsa. Lényege a folyamatok folyamatos nyomon követése, a hatékonyság mérése és fejlesztése, valamint a szervezet egészének vagy egyes területeinek összehangolása az üzleti stratégiával. A folyamatok feltérképezése után a sikeres megvalósítás kulcsa jellemzően a komplex informatikai rendszerek és megoldások alkalmazása (Gdprcegeknek, dátum nélk.).

Három fő kategóriába lehet sorolni az üzleti folyamatokat:

- **Üzemeltetési folyamatok** – pl. rendelésfeldolgozás, gyártásoptimalizálás
- **Menedzsment folyamatok** – pl. költségvetés, HR folyamatok
- **Támogatási folyamatok** – pl. könyvelés, toborzás, technikai támogatás.

A BPM alkalmazása csökkenti a kockázatokat, növeli a hatékonyságot, és stratégiai fókuszot biztosít a tevékenységeknek (Microsoft, dátum nélk.).

2.2. BPR - Üzleti Folyamat Újratervezés (Business Process Reengineering)

A BPR a BPM-mel szemben nem a fokozatos javítást célozza, hanem a vállalati folyamatok radikális újragondolását. Ennek megvalósítása is jellemzően új technológiák és IT rendszerek bevezetésével párosul.

Lényege nem csak a meglévő folyamatok optimalizálása vagy hatékonyságuk javítása, hanem azok teljes újragondolása, gyakran a nulláról történő újratervezése a szervezeti célok hatékonyabb megvalósítása érdekében. Célja a felesleges, illetve nem hatékony folyamatok azonosítása és olyan, korszerűbb, hatékonyabb megoldások bevezetése, amik érdemben növelik a működés eredményességét. (D4s, 2024)

Elmondható, hogy az üzleti folyamatok tudatos menedzselése közvetlen hatással van a vállalat versenyképességére, reakcióképességére és hosszú távú fenntarthatóságára.

3. Digitalizáció, adatalapú működés és technológiai kihívások

A digitalizáció az üzleti folyamatok átalakításának és modernizálásának eszköze. Az elmúlt évtizedekben a gazdasági és társadalmi fejlődés egyik meghatározó tényezőjévé vált. A vállalatok működése, a fogyasztói szokások és a munkavégzés formái jelentős átalakuláson mentek keresztül a digitális technológiák elterjedésének köszönhetően. A digitalizáció nem csak technikai újításokat jelenthet, hanem átfogó szemléletváltást is: az adatok és az informatikai rendszerek beleépülhetnek a döntéshozatalba, a mindennapi munkafolyamatokba és hosszabb távon az üzleti stratégiák kialakításába is.

Ez a folyamat viszont nem egységes, hanem különböző szinteken keresztül zajlik. Amíg egyes szervezetek számára a papíralapú folyamatok digitalizálása jelentheti a legnagyobb előrelépést, addig mások már a digitális technológiák segítségével optimalizált működésre, vagy az egész üzleti modell átalakítására törekedhetnek. Ez a három szint jól elkülöníthető, de egymásra épülő fejlődési lépcsőfokokat jelöl, amik meghatározzák, hogy egy szervezet milyen mértékben képes kihasználni a digitális technológiák adta lehetőségeket.

3.1. A digitalizáció szintjei

A szintek részletes bemutatása segít megérteni, hogy a digitalizáció nem csak egyszeri projekt lehet, hanem folyamatosan mélyülő változás is, ami egyaránt érintheti a technológiai hátteret és a piaci versenyképességet is.

3.1.1. Digitalizálás (Digitization)

A digitalizálás a manuális, papíralapú vagy analóg tevékenységek elektronikus formába történő átültetését jelenti (GlobalSign, 2022). Klasszikus példája a papírdokumentumok szkennelése és archiválása digitális fájlok formájában, vagy a kézi nyilvántartások elektronikus adatbázisba történő átvitele.

Ez a szint nem változtatja meg a folyamat lényegét, csak az adathordozó médiumát. Az értékteremtés ebben a fázisban elsősorban a gyorsabb hozzáférhetőségben, a költségek csökkentésében és az adatok tárolásának biztonságában rejlik (GlobalSign, 2022).

3.1.2. Digitális működés (Digitalization)

A digitalizálásra épülő következő szint, a szervezetek mindennapi folyamatait érinti. Ez a fázis az, amikor a már digitalizált adatokat és információkat aktívan felhasználják a működés optimalizálására, a termelékenység növelésére és a munkavégzés hatékonyságának fokozására (Arthur H. Mazon, 2019).

Ez azt jelenti, hogy a vállalat nem csak tárolja vagy digitalizálja az adatokat, hanem rendszerezett, automatizált és intelligens módon kezeli azokat (Arthur H. Mazon, 2019).

A digitális működés magában foglalja:

- **ERP rendszerek** (Enterprise Resource Planning), amik integráltan kezelik a pénzügyi, logisztikai, humán erőforrás és termelési folyamatokat
- **RPA** (Robotic Process Automation) megoldások, amik képesek ismétlődő, szabályalapú adminisztratív feladatokat automatizálni
- **BI** (Business Intelligence) eszközök, amik az adatokból riportokat, elemzéseket és előrejelzéseket készítenek

Ez már egy üzleti hatékonysági fejlődést jelent, mert a munkafolyamatok gyorsabbá, átláthatóbbá és pontosabbá válnak.

Például:

- Egy gyártóvállalat **ERP** rendszert vezet be, amiben a termelési, logisztikai és értékesítési adatok integráltan jelennek meg, így optimalizálható a készletgazdálkodás
- Egy szolgáltató cég **RPA**-t használ a számlák feldolgozására, így a dolgozók ideje felszabadul az értékteremtőbb feladatok számára
- Egy multinacionális vállalat **BI** eszközökkel elemzi az értékesítési adatokat, és ennek alapján célzott marketingstratégiát dolgoz ki

A digitális működés tehát átmenetet képez a digitalizáció és a digitális transzformáció között. Amíg az első a folyamatok digitalizálására, a harmadik pedig az egész üzleti modell átalakítására fókuszál, addig a digitális működés lényege a hatékonyabb, adatvezérelt és automatizált mindennapi működés kialakítása.

3.1.3. Digitális transzformáció (Digital Transformation)

A legmagasabb szint, ami nemcsak a folyamatok optimalizálását jelenti, hanem a teljes üzleti modell átalakítását. A vállalat a digitális technológiákat stratégiai szinten építi be értékteremtő folyamataiba (GlobalSign, 2022).

Itt már új termékek és szolgáltatások jönnek létre a digitális technológiákra építve. A hangsúly nem a meglévő rendszerek digitalizálásán, hanem az új működési és üzleti logikák kialakításán van (GlobalSign, 2022).

Ez gyakran együtt jár az agilis módszerek bevezetésével, továbbá olyan új technológiák használatával, mint a mesterséges intelligencia, a platformalapú üzleti modellek vagy az IoT (Internet of Things).

Például:

- Egy hagyományos könyvesbolt e-kereskedelmi platformmá válik, ami személyre szabott ajánló algoritmusokat és előfizetéses modellt kínál
- Egy bank új ügyfélkapcsolati platformot alakít ki, mobilalkalmazás alapú szolgáltatásokkal, mesterséges intelligencia által támogatott chatbotokkal és személyre szabott pénzügyi ajánlatokkal
- Egy hagyományos gyártóvállalat, ami IoT eszközöket integrál a termékeibe, és ezzel nemcsak fizikai terméket, hanem adatvezérelt szolgáltatásokat is nyújt (pl. előrejelző karbantartás)

A transzformáció tehát a teljes értéklánc újragondolását jelenti. Az ügyféligények feltérképezésétől a szolgáltatásnyújtásig mindenhol megjelennek a digitális technológiák.

3.2. Adataalapú működés

A digitalizáció eredményeként létrejövő elektronikus adatok önmagukban még nem jelentenek értéket, azok valódi hasznosítása az adataalapú működés során válik lehetségessé. Az adataalapú működés lényege, hogy a vállalatok nem csak gyűjtik és tárolják az információkat, hanem rendszerezetten elemzik, értelmezik és döntéshozatalukba is beépítik azokat (OECD, 2019). Ennek eredményeként a szervezetek gyorsabban és pontosabban tudnak reagálni a piaci változásokra, továbbá személyre szabottabb termékeket és szolgáltatásokat kínálhatnak ügyfeleiknek.

A Big Data, a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás, az IoT és a felhőalapú számítástechnika mind olyan technológiák, amik ezt szolgáltatják. Az IoT által gyűjtött hatalmas adatmennyiséget (Big Data) már emberi erőforrással nem lehet feldolgozni, ezért lép be a képbe az gépi tanulás, ami automatizáltan képes mintázatokat felismerni és intelligens elemzéseket nyújtani (ITBUSINESS, 2016).

A vállalatok működésében ez a szemléletváltás többek között a következő formában jelenhet meg:

- **Döntéstámogatás:** adatokon alapuló stratégiai és operatív döntéshozatal
- **Prediktív elemzés:** jövőbeli trendek és kockázatok előrejelzése
- **Személyre szabott ügyfélélmény:** ügyféladatok elemzésével célzott ajánlatok és szolgáltatások kialakítása
- **Folyamatoptimalizálás:** működési hatékonyság növelése adatvezérelt eszközökkel

Az adataalapú működés tehát hidat képez a digitalizáció és a digitális transzformáció között, mivel egyszerre szolgálja a működési hatékonyság javítását és az innováció előmozdítását (Arthur H. Mazon, 2019).

A digitalizáció a modern társadalom és gazdaság egyik legmeghatározóbb folyamata, ami átalakítja a munka világát, az oktatást és az emberek mindennapi életére is hatással van. Bár rengeteg lehetőséget nyújt, a digitalizáció számos kihívással is szembesíti a szervezeteket és a társadalmat.

3.2.1. Technológiai kihívások

A digitalizáció egyik legnagyobb nehézsége az infrastruktúra kiépítése és folyamatos fejlesztése. A nagy sávszélességű internet és a felhőalapú szolgáltatások nélkülözhetetlenek a digitális működéshez, továbbá ezeknek a kiépítése és fenntartása jelentős költségekkel jár. De a technológiai fejlődés miatt a rendszerek elavulása is fontos szempont.

3.2.2. Kiberbiztonság és adatvédelem

A digitalizációval párhuzamosan rohamosan nő a feldolgozott és tárolt adatok mennyisége. Komoly kihívás, hogy ezek az adatok biztonságban maradjanak. A kibertámadások, zsarolóvírusok, adatlopások és visszaélések fenyegetést jelentenek nem csak az egyszerű felhasználók számára, hanem még a képzett szakemberekre is.

Nem sokaknak tűnne fel egy adathalász emailcímében, hogy egy latin „a” betű le van cserélve cirill „a” betűre, ugyanis a levelezőprogramtól függ, hogy ezt hogyan jeleníti meg. A két email külalakra hasonlíthat, vagy akár meg is egyezhet, de protokoll szinten különböző címek (Ferranti, dátum nélk.):

- www.example@mail.com
- www.example@mail.com

Még ha az adatok biztonságosan is vannak kezelve tudatos odafigyeléssel, akkor is vannak és lesznek is új támadófelületek a hekkerek számára, mert nem létezik tökéletesen lefejlesztett digitális termék. Viszont az egyik leggyakoribb és legveszélyesebb támadási módszer, ami technikai védelmi megoldásokat is könnyedén megkerülhet, a social engineering, vagyis a pszichológiai manipuláción alapuló támadás, ahol a támadó nem a rendszer sebezhetőségeit, hanem az emberek bizalmát, figyelmetlenségét vagy tudatlanságát használja ki.

3.2.3. Munkaerőpiaci kihívások és digitális készségek hiánya

Magyarország kkv-i között mindössze 22,24 % rendelkezik magas vagy nagyon magas digitális intenzitással, jelentős lemaradásban vannak az EU átlaghoz képest (32,66 %) ez komoly fékező tényező a vállalati digitalizáció fejlődésében. (B2World, 2025)

4. Informatikai rendszerek

Az informatikai rendszerek a digitalizáció konkrét gyakorlati eszközei, amik lehetővé teszik a digitális folyamatok implementálását és működtetését. A vállalatok gyorsan és pontosan gyűjthetik, feldolgozhatják és megoszthatják az adatokat, automatizálhatják a rutinfeladatokat, és támogatást nyújthatnak a stratégiai döntéshozatalban. A jól integrált informatikai rendszerek biztosítják, hogy a digitalizáció ne csak technológiai fejlesztés legyen, hanem valós, mérhető üzleti értéket teremtsen.

Számos informatikai rendszert különböztethetünk meg (Cegvezetokklubja, 2010):

- Vállalatirányítási rendszerek (ERP – Enterprise Resource Planning)
- Ügyfélkapcsolatkezelő rendszerek (CRM – Customer Relationship Management)
- Ellátási lánc menedzsment rendszerek (SCM – Supply Chain Management)
- Döntéstámogató rendszerek (DSS – Decision Support Systems) és Üzleti intelligencia (BI – Business Intelligence)
- Workflow és folyamatirányító rendszerek (BPM – Business Process Management)
- E-kereskedelmi rendszerek
- Dokumentum és tartalomkezelő rendszerek (DMS, CMS)
- Humán erőforrás menedzsment rendszerek (HRM – Human Resource Management)
- Projektmenedzsment és kollaborációs rendszerek
- Pénzügyi és számviteli rendszerek
- Üzleti kommunikációs és kollaborációs platformok
- Termelésirányítási rendszerek (MES – Manufacturing Execution Systems)

Az üzleti folyamatokat támogató informatikai rendszerek gyakran moduláris felépítésűek, lehetővé téve a vállalatok számára, hogy az igényeiknek megfelelően válasszanak és implementáljanak különböző egységeket a szükségleteik alapján. Ezek a modulok közös adatbázison alapulnak, és szoros integrációban működnek együtt, biztosítva az adatok konzisztenciáját és a folyamatok zökkenőmentes áramlását.

4.1. SAP ERP

Az ERP rendszerek célja, hogy a vállalat különböző funkcionális területeit, mint a pénzügyet, számvitelt, beszerzést, gyártást, raktározást, logisztikát és emberi erőforrásokat egyetlen integrált rendszerbe foglalják. Az ERP rendszerek közös adatbázist használnak, ami csökkenti az redundanciát és javítja az információáramlást a szervezeten belül (Cegvezetokklubja, 2010).

Az SAP vállalatirányítási rendszer számos modult tartalmaz, amik különböző üzleti területekhez kapcsolódnak (Stross, 2025):

- **Pénzügyi és számviteli modulok:** például a SAP Financial Accounting (FI) és Controlling (CO), amik a pénzügyi tranzakciók rögzítését és a költségek nyomon követését segítik
- **Logisztikai és beszerzési modulok:** mint a Materials Management (MM) és Sales and Distribution (SD), amik a készletgazdálkodást és az értékesítési folyamatokat támogatják
- **Termelési és gyártási modulok:** például a Production Planning (PP) és Plant Maintenance (PM), amik a gyártási folyamatok tervezését és karbantartását segítik elő
- **Humán erőforrás menedzsment modulok:** mint a Human Capital Management (HCM), amik a munkaező kezelését és fejlesztését támogatják

Ezek a modulok együttesen alkotják az SAP ERP rendszerét, ami lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy integrált módon kezeljék üzleti folyamataikat. A moduláris felépítés előnye, hogy a vállalatok a saját igényeiknek megfelelően választhatják ki és implementálhatják a szükséges modulokat, biztosítva ezzel a rendszer rugalmasságát és testreszabhatóságát.

A moduláris felépítés nemcsak az SAP rendszerre jellemző, hanem más vállalatirányítási rendszerek esetében is elterjedt. Ez lehetővé teszi a különböző üzleti területek hatékony kezelését és az adatok közötti integrációt, ami alapvető a modern vállalatok működésében.

Az ERP rendszerek bevezetése komoly erőforrásokat és változtatásokat igényel, ugyanakkor jelentős előnyöket kínál, mint a hatékonyabb működés, jobb döntéstámogatás, és valós idejű adathozzáférés.

4.2. Workflow (munkafolyamat) rendszerek

A vállalatirányítás és a folyamatmenedzsment informatikai támogatása a 20. század végére két technológiai irányban is kibontakozott. Egyrészt az ERP rendszerekben, amik integráltan kezelik a vállalat erőforrásait és üzleti folyamatait, másrészt a Workflow Management Systems (WfMS) területén, amik elsősorban a munkafolyamatok modellezésére és vezérlésére fókuszálnak. A két megközelítés között egyszerre figyelhető meg átfedés, illetve ki is egészítik egymást. Mindkettő célja az üzleti folyamatok automatizálása és hatékonyabbá tétele, de eltérő módon közelítik meg a problémát (Jorge Cardoso, 2004).

A workflow rendszerek olyan informatikai alkalmazások, amik célja az üzleti vagy tudományos folyamatok automatizálása, irányítása és átláthatóvá tétele. Ezek a rendszerek segítik, hogy a folyamatok előre definiált sorrendben, feltételek alapján, emberi és gépi szereplők együttműködésével, meghatározott bemenetekkel és kimenetekkel fussanak le.

Az ERP rendszerek erőssége az integrációban rejlik. Moduláris felépítésüknek köszönhetően képesek a pénzügytől a logisztikán át a humán erőforrás menedzsmentig számos területet lefedni, miközben egységes adatbázist és központi nyilvántartást biztosítanak. Ezzel szemben a workflow rendszerek fő értéke a rugalmasság: képesek modellezni és végrehajtani olyan folyamatokat is, amik dinamikusak, többféle útvonalat, párhuzamosságot vagy kivételt tartalmaznak. Amíg egy ERP modul sokszor előre meghatározott működési logikára épül, addig a workflow alkalmazások alkalmasak arra, hogy szervezetenként testre szabott, komplex folyamatokat kezeljenek (Jorge Cardoso, 2004). Ez különösen fontos akkor, ha a vállalat gyorsan változó környezetben működik.

4.2.1. RPA (Robotic Process Automation)

Amikor egy adott lépés repetitív, szabályalapú, strukturált adatokon alapul, a feladatot automatikusan a robot kapja meg. Például számlaadatok kinyerése PDF fájlokból és betöltése egy ERP rendszerbe tipikusan olyan tevékenység, amit korábban manuálisan végeztek, ma viszont a workflow rendszerek RPA komponensei képesek kezelni. Ezáltal az emberi munka inkább a döntést igénylő, kivételes esetekre koncentrálódhat.

A workflow és az RPA integrációja nem csak az automatizáció fokát növeli, hanem a folyamatok monitorozását és ellenőrzését is lehetővé teszi. A robotok által végzett műveletek részletes naplózása a workflow rendszerbe épül, így minden lépés átlátható.

Egy további előny, hogy a workflow rendszerek rugalmasan képesek kombinálni az emberi és a robotikus erőforrásokat. Ha például egy RPA robot egy feladat során hibára fut, vagy olyan esettel találkozik, ami nem illeszkedik az előre definiált szabályokhoz, a workflow motor automatikusan átirányíthatja a folyamatot egy emberi felhasználóhoz. Így a rendszer megőrzi a folyamat folytonosságát, miközben minimalizálja a leállásokat.

Az RPA alkalmazása egy olyan környezetet teremthet, ahol a robotok és az emberek egymást kiegészítve tudnak működni. Ez jelentős hatékonyságnövekedést, jobb adatminőséget és nagyobb átláthatóságot eredményez, miközben előkészítheti a terepet a még fejlettebb, mesterséges intelligenciával támogatott folyamatok bevezetésére is.

4.2.2. Workflow rendszerek és a programozás kapcsolata

A workflow rendszerek egyik sajátossága, hogy a folyamatok leírását és végrehajtását magasabb szinten teszik lehetővé, mint a hagyományos programozás. Amíg a programozás során a fejlesztő programkód utasításaival részletesen meghatározza egy rendszer működését, addig a workflow megközelítés grafikus modellek, folyamatábrák vagy szabályok segítségével határozza meg a tevékenységek sorrendjét és összefüggéseit. Ez a különbség lehetővé teszi, hogy a folyamatok modellezésébe ne csak az informatikusok, vagy programozók, hanem üzleti szakemberek is be tudjanak kapcsolódni, mert a workflow diagramok sokkal közelebb állnak a szervezeti működés logikájához, mint a programkód.

Fontos hasonlóság viszont, hogy a workflow rendszerek is programozási logikára épülnek. A vezérlési szerkezetek, mint a feltételes elágazások, ciklusok vagy párhuzamos végrehajtások ugyanúgy megjelennek bennük, mint bármilyen programnyelvben. A különbség csak az absztrakció szintje: amíg egy programozó például JavaScript vagy Python nyelven implementál egy döntési szerkezetet, addig a workflow alkalmazásban ugyanez egy vizuális döntési pontként jelenik meg. A háttérben azonban mindkét esetben ugyanaz a végrehajtási logika valósul meg.

A workflow rendszerek és a programozás is szabályokon alapuló szemléletet követnek. Egy folyamatmodell nem más, mint szabályok összessége arról, hogy bizonyos feltételek fennállásakor milyen tevékenységek következnek. A különbség inkább a célközönségben és a megvalósítás formájában van. Egy workflow inkább az üzleti felhasználók számára teszi átláthatóvá a működést, a programozás pedig a szoftverfejlesztők számára nyújt lehetőséget, hogy bármilyen alkalmazást lefejlesszenek.

A workflow rendszerek előnye a programozással szemben, hogy nagyobb rugalmasságot biztosítanak a változtatások kezelésében. Egy szervezeti folyamat módosítása sok esetben csak a workflow folyamatmodelljének átalakítását vagy kiegészítését igényli, anélkül, hogy újra kellene programozni vagy telepíteni a teljes rendszert. Ez gyorsabb alkalmazkodást tesz lehetővé a változó üzleti igényekhez. Viszont a workflow rendszerek korlátozottak lehetnek, ha nagyon speciális, alacsony szintű logikai vagy technikai megoldásokra van szükség. Ilyen esetekben elengedhetetlen a klasszikus programozás, ami teljes kontrollt ad a fejlesztő kezébe.

A workflow rendszerek és a programozás nem feltétlenül egymás alternatívái, hanem egymást kiegészítő megoldások is lehetnek. A workflow alkalmas az üzleti folyamatok átlátható, rugalmas modellezésére, amíg a programozás biztosítja a finomhangolást és az egyedi funkciók implementálását. A modern szoftverarchitektúrákban ezért jellemző lehet ezeknek a kombinált alkalmazása.

4.3. Üzleti intelligencia (Business Intelligence - BI) rendszerek

A BI rendszerek célja, hogy a szervezetek számára összegyűjtsék, feldolgozzák és elemezhetővé tegyék a működésük során keletkező adatokat. A hagyományos tranzakciós rendszerek, például az ERP vagy CRM megoldások elsősorban az operatív folyamatok végrehajtását támogatják, de az ezekben tárolt adatok közvetlenül nem alkalmasak stratégiai döntések megalapozására. A BI rendszerek ezen a ponton lépnek be: az adatok rendszerezésével és elemzésével biztosítják a vezetők számára a szükséges információkat (Szedmákné, 2017)

A BI egyik legfontosabb sajátossága, hogy képes különböző forrásokból, azaz különféle rendszerekből, adatbázisokból, akár nyilvánosan elérhető információkból származó adatokat egységes szerkezetbe rendezni. Ezek az adatok egy központi adattárházba kerülnek, ahol megtörténik a tisztítás, az integráció és az előkészítés az elemzésekhez. Az így előállított adatkészletek biztosítják, hogy a döntéshozók konzisztens, megbízható és összehasonlítható információkhoz férjenek hozzá.

A rendszerek lényeges része az elemzési és vizualizációs szint. Itt készülnek el azok a lekérdezések, riportok és irányítópultok, amik a szervezet működését különböző megközelítéseken keresztül be tudják mutatni: például értékesítési trendeket, pénzügyi mutatókat vagy ügyfélviselkedési mintákat. A vizualizáció lehetővé teszi, hogy a komplex adathalmazok is gyorsan és könnyedén értelmezhetőek legyenek, és a vezetők így azonnal reagálni tudjanak a változásokra.

Az üzleti intelligencia értéke továbbá abban is rejlik, hogy nem csak leíró, hanem előrejelző képességekkel is rendelkezik. Az adatbányászati és statisztikai módszerek alkalmazásával képes trendeket, korrelációkat vagy rejtett összefüggéseket feltárni, így hozzájárulhat ahhoz, hogy a szervezetek ne csak megértsék múltbeli teljesítményüket, hanem felkészülhessenek a jövőbeli kihívásokra is.

Összességében a BI rendszerek egy olyan keretet biztosítanak, amiben a szervezetek adatvezérelt módon hozhatnak döntéseket. Ez a megközelítés nemcsak a stratégiai tervezést támogatja, hanem a napi működés optimalizálását is, mivel a megfelelően előkészített adatok alapján a vezetők és a munkatársak egyaránt pontosabb képet kaphatnak a szervezet teljesítményéről és lehetőségeiről (Szedmákné, 2017).

4.4. Workflow rendszerek és üzleti intelligencia kapcsolata

Az üzleti intelligencia rendszerek célja, hogy a szervezetek döntéshozóit támogassák a rendelkezésre álló adatok összegyűjtésével, feldolgozásával és elemzésével. Amíg a workflow rendszerek elsődlegesen a folyamatok végrehajtását támogatják, addig a BI rendszerek a folyamatokból keletkező adatok értelmezésére és hasznosítására koncentrálnak. A két megközelítés tehát eltérő funkciókat lát el, de szorosan összekapcsolódhat, és egymást kiegészítve képes magasabb szintű szervezeti hatékonyságot biztosítani.

A workflow rendszerek jelentős mennyiségű adatot generálnak a folyamatok futása során: rögzítik a tevékenységek időtartamát, az erőforrások kihasználtságát, a párhuzamos és szekvenciális ágak teljesítését, valamint a kivételek vagy hibák előfordulását. Ezek az adatok önmagukban csak operatív szinten használhatók, de ha a BI rendszerek elemzési eszközeivel kombináljuk őket, akkor folyamatteljesítmény mutatók (KPI-ok), trendek és előrejelzések állíthatók elő. Ez lehetőséget teremt a vezetők számára, hogy az objektív adatok alapján optimalizálják a működést, például az átfutási idők csökkentése vagy az erőforrások kihasználtságának érdekében.

A BI rendszerek szempontjából a workflow egyik legnagyobb értéke, hogy struktúrált adatokat szolgáltat. Amíg sok szervezetben az üzleti adatok szétszórtan, eltérő formátumokban és minőségben állnak rendelkezésre, a workflow rendszerek által generált adatok egységes logikát követnek. Ez megkönnyíti az adatbányászati és vizualizációs eszközök alkalmazását.

A workflow és BI rendszerek együttműködése egy kétirányú kapcsolaton is tud alapulni. Egyrészt a workflow biztosítja a BI számára a releváns, folyamatokból származó adatokat. Másrészt a BI visszacsatolásai alapján a workflow rendszerek módosíthatóak és optimalizálhatóak, így a szervezet képes reagálni a feltárt hiányosságokra vagy lehetőségekre. Ez a kapcsolat hozzájárulhat a folyamatos fejlesztés módszerének kialakításához, ami nélkülözhetetlen a versenyképesség megőrzéséhez a gyorsan változó gazdasági környezetben.

Megállapítható, hogy a workflow és a BI rendszerek integrációja nem csak technológiai, hanem stratégiai jelentőségű is lehet. Amíg önmagában egyik megközelítés sem képes teljes körű támogatást nyújtani, együtt lehetővé teszik, hogy a szervezetek ne csak végrehajtsák a folyamataikat, hanem meg is értsék és javítsák is azokat. Ez a kettősség teremti meg az alapot annak, hogy az informatikai rendszerek valóban hozzájáruljanak az üzleti értékteremtéshez.

5. Innovatív technológiák és eszközök az üzleti informatika szolgálatában

Az üzleti informatika területe napjainkban nagy átalakuláson megy keresztül, amit az új technológiák megjelenése és gyors ütemű fejlődése generál. A digitalizáció következő hulláma már nem csak a meglévő informatikai rendszerek hatékonyságának növeléséről szól, hanem arról, hogyan lehet az üzleti döntéseket intelligensebbé, gyorsabbá és adaptívabbá tenni. Ebben a folyamatban három technológiát lehet kiemelni: a mesterséges intelligencia (AI), a robotikus folyamatautomatizálás (RPA), valamint a Big Data. Ezek a technológiák nem külön-külön, hanem egyre inkább egymást kiegészítve, integrált módon jelennek meg az üzleti környezetben, kialakítva az intelligens automatizáció alapjait.

5.1. Power Automate

Az automatizáció egyik legelterjedtebb gyakorlati megvalósítását a Microsoft Power Automate képviseli, ami a robotikus folyamatautomatizálás és a workflow alapú folyamatirányítás integrációját teszi lehetővé. Az eszköz célja, hogy a vállalatok a mindennapi, ismétlődő feladatokat automatizálják, miközben összekapcsolják különböző informatikai rendszereiket és adatforrásaikat. A Power Automate segítségével nemcsak a strukturált, hanem a részben strukturált adatok feldolgozása is megvalósítható, például emailekből, dokumentumokból vagy űrlapokból származó információk kinyerésével (Microsoft).

A Power Automate különlegessége, hogy felhőalapú működésének köszönhetően könnyen integrálható más Microsoft megoldásokkal, mint például az Office 365 vagy a Power BI, de külső rendszerekhez is kapcsolható API-okon és csatlakozókon keresztül. Ezáltal a szervezetek nemcsak a folyamatok automatizálását valósíthatják meg, hanem összetettebb, több rendszerre kiterjedő folyamatokat is hatékonyan tudnak menedzselni.

A BI rendszerek szempontjából a Power Automate további értéket is teremt: az automatizált folyamatok során keletkező adatok azonnal továbbíthatók analitikai platformok felé, ahol vizualizálás és teljesítménymérés révén javíthatják a döntéshozatalt. Például egy számlajóváhagyási folyamat Power Automate-en keresztül automatizálva nemcsak gyorsabban fut le, hanem mérhetővé válik az átfutási idő, az elakadási pontok és a hibaarány is. Ezek az adatok visszajelzést tudnak nyújtani a BI rendszereknek, amik így hozzájárulhatnak a folyamatok optimalizálásához (Microsoft).

A Power Automate egy jó példa, amiben a workflow, az RPA és a BI rendszerek egységes ökoszisztémába szerveződhetnek. Ez az integráció nemcsak az operatív hatékonyság növelését, hanem az adatokon alapuló döntéshozatalt is támogatja.

5.2. Automation Anywhere

A Power Automate mellett az egyik legismertebb és legelterjedtebb RPA platform az Automation Anywhere, ami kifejezetten a vállalati folyamatok robotizálására specializálódott. Az eszköz fő erőssége, hogy a hagyományos szabályalapú automatizáció mellett fejlett mesterséges intelligencia modulokat is tartalmaz, így képes részben strukturált és strukturálatlan adatok feldolgozására is, például emailek, szerződések vagy szkennelt dokumentumok esetében (Automation Anywhere).

Az előnyök között első helyen szerepel a hatékonyság növelése. Az ismétlődő feladatok elvégzését átvállaló botok megszabadíthatják a munkatársakat a monoton tevékenységektől, így ők nagyobb hozzáadott értékű munkára koncentrálhatnak. Emellett a költségmegtakarítás is jelentős, mivel a robotok gyorsabban és pontosabban dolgoznak, csökkentve az emberi hibákból fakadó veszteségeket. A 24/7 működési képesség további előny, hiszen a folyamatok emberi beavatkozás nélkül is folyamatosan futtathatók, ezáltal a szervezetek gyorsabban reagálhatnak a piaci változásokra.

Az Automation Anywhere külön modulokkal támogatja a folyamatok teljes életciklusát: a robotok létrehozását, telepítését, menedzselését, monitorozását és skálázását. Ez lehetővé teszi, hogy egy szervezet egyszerre akár több száz vagy ezer szoftverrobotot futtasson párhuzamosan, biztosítva ezzel a nagyvállalati környezetekben elvárt megbízhatóságot és teljesítményt. A platform rugalmasan illeszkedik különböző workflow rendszerekhez, így a robotok a munkafolyamatok szerves részévé válhatnak.

Az üzleti intelligencia rendszerekkel való kapcsolódás szintén kiemelt jelentőségű. Az Automation Anywhere által generált adatok beépíthetők BI platformokba, amik így képesek nyomon követni és elemezni az automatizált folyamatok hatékonyságát. Ezáltal a vezetők pontos képet kaphatnak arról, milyen idő és költségmegtakarítás érhető el, illetve mely folyamatok további fejlesztése indokolt.

Az Automation Anywhere emellett támogatja a felhőalapú és hibrid működést, így a vállalatok rugalmasan választhatják meg, hogy az automatizációs robotokat lokális szervereken vagy felhőben szeretnék üzemeltetni. Ez a rugalmasság különösen fontos a globális szervezeteknél, ahol a földrajzilag eltérő egységek munkáját egységes rendszerbe kell szervezni.

Összességében az Automation Anywhere egy olyan átfogó RPA megoldás, ami az üzleti informatika digitális átalakulásának egyik alappillérvé vált. Nemcsak a munkafolyamatok automatizálásának egyik vezető eszköze, hanem integrációs képességei révén hozzájárulhat más workflow rendszerek és a BI megoldások közötti szoros együttműködésekhez is. Ez a hármas integráció az adatvezérelt, agilis és skálázható működés alapját teremtheti meg a modern vállalatok számára.

5.3. KNIME

A robotikus folyamatautomatizálás mellett az üzleti informatika egyik meghatározó innovatív eszköze az adatelemzési és adatbányászati platformok közé tartozó KNIME (Konstanz Information Miner). A KNIME egy nyílt forráskódú analitikai rendszer, ami lehetővé teszi az adatok integrálását, feldolgozását és vizualizációját. A platform erőssége a moduláris, grafikus „workflow” alapú megközelítés, aminek segítségével a felhasználók programozási ismeretek nélkül is képesek komplex adatfeldolgozási és gépi tanulási modelleket építeni (KNIME, dátum nélk.). A KNIME alapvetően adatvezérelt döntéshozatalt támogat, és mára az üzleti világban széles körben elterjedt eszközzé vált, különösen ott, ahol nagy mennyiségű adatból kell gyorsan és megbízhatóan információt nyerni.

Az üzleti gyakorlatban a KNIME-ot számos területen alkalmazzák mert képes nagyméretű adatállományok hatékony feldolgozására. További előnye, hogy több száz integrációval rendelkezik (például Python, R, TensorFlow, Spark), így rugalmasan beépíthető a meglévő informatikai környezetekbe.

Az üzleti előnyök tekintetében a KNIME elsősorban a rugalmasságot és az átláthatóságot emeli ki. A vizuális workflow rendszer lehetővé teszi, hogy a felhasználók lépésről lépésre kövessék az adatfeldolgozási folyamatokat, ezáltal növelve a transzparenciát és csökkentve a hibák lehetőségét. A nyílt forráskódú modell révén költséghatékony megoldás, mert a platform alapverziója ingyenesen elérhető.

A KNIME egy olyan eszköz, ami az adat alapú üzleti informatika egyik fontos támogatója. Integrált környezetet biztosít az adatok gyűjtésére, tisztítására, elemzésére és vizualizációjára, miközben felhasználóbarát felülete révén elősegíti a vállalatoknál az analitikai képességek széleskörű elterjesztését. Az Automation Anywhere-hez hasonlóan a KNIME is hozzájárul az intelligens üzleti informatika kialakításához, amíg az előbbi főleg az ismétlődő folyamatok automatizálására lett kitalálva, addig a KNIME az adatokból nyerhető érték maximalizálását teszi lehetővé.

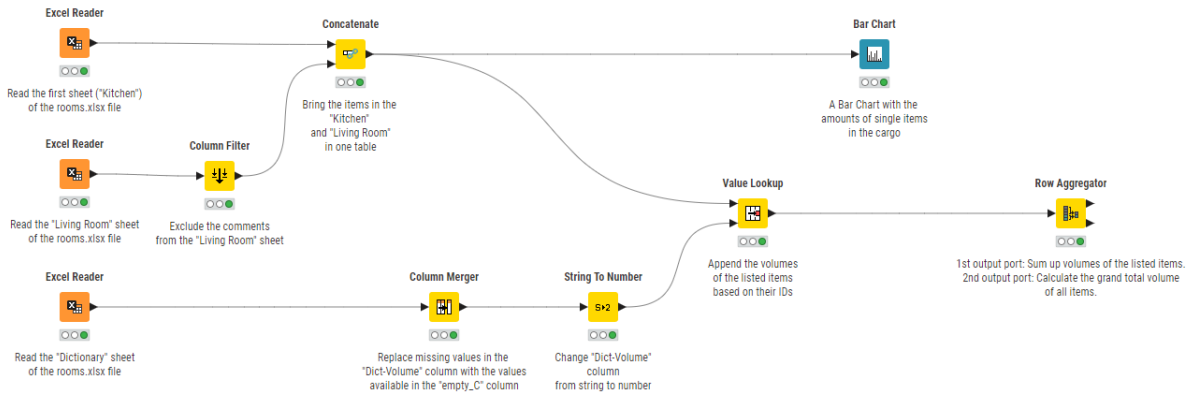
5.3.1. KNIME felhasználói felülete és használata

A KNIME node-ok a munkafolyamatok alapvető építőkövei. Minden node egy adott funkciót valósít meg: lehet adatbeolvasó, átalakító, elemző vagy akár vizualizációt készítő elem. Egy node általában rendelkezik bemeneti és kimeneti portokkal, amiken keresztül adatok áramlanak a workflow különböző részei között. Az input portokon a node megkapja a feldolgozandó adatokat, majd az adott logika szerint átalakítja őket, és az eredményt továbbadja az output portokon keresztül a következő node-oknak.

Vannak olyan node-ok, amik kizárólag kimenettel rendelkeznek (például adatforrások beolvasásához, vagy adatbázisokhoz való csatlakozáshoz), és olyanok is, amik csak bemenetet igényelnek (például riportok és grafikonok előállításához, vagy fájlba íráshoz).

Az output felület általában lehetővé teszi az eredmények gyors megtekintését, például táblázatos adatformában vagy előnézetként. Ez különösen hasznos hibakereséskor, mert a felhasználó azonnal ellenőrizheti, hogy a node a várt módon dolgozta fel az adatokat, mielőtt tovább haladna a workflow a következő lépésre.

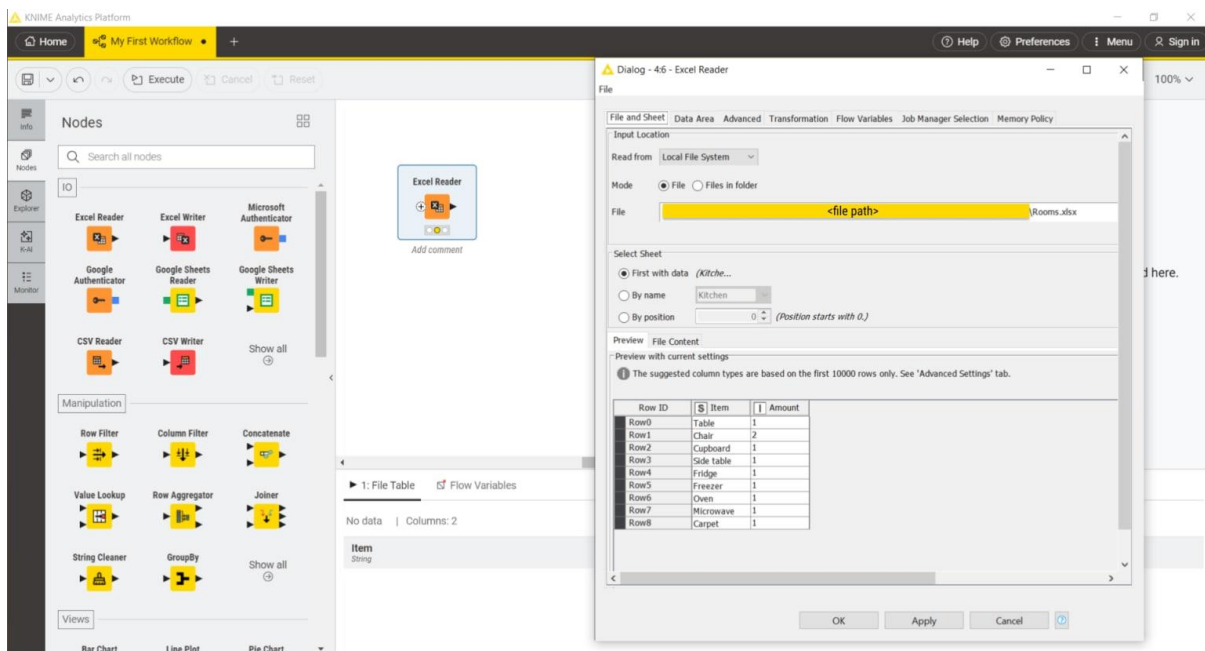
Az alábbi példán látható egy KNIME workflow ami három Excel munkalap adatait olvassa be, egyesíti, tisztítja és foglalja össze. Jól érzékelhető a workflow folyamatábrászerű felépítése, ami lehetővé teszi a feldolgozóegységek közötti változások egyszerű nyomonkövetését.



1. ábra - KNIME workflow példa,

forrás: <https://www.knime.com/getting-started-guide>

Az legtöbb node-nak van beállítás felülete, ahol a felhasználó megadhatja a futtatáshoz szükséges paramétereket és szabályokat:



2. ábra - KNIME node beállítás példa,

forrás: <https://www.knime.com/getting-started-guide>

Ezek a konfigurációk lehetnek egyszerűek, például egy fájl elérési útjának kiválasztása, de összetettebbek is, mint például feltételes logikák, oszlopok szűrése vagy algoritmusok finomhangolása. A felület általában intuitív, több tabra bontva jeleníti meg a különböző konfigurációs lehetőségeket, és minden változtatás azonnal láthatóvá válik az előnézetben.

5.3.2. KNIME Python integráció

A KNIME rugalmas környezetet kínál a szoftverfejlesztőknek is, akik szeretnék saját kódjaikat integrálni a workflow-ba. Erre több lehetőség is van, de az egyik leggyakrabban használt eszköz a Python implementáció. A KNIME és a Python összekapcsolásával a felhasználók kihasználhatják a Python ökoszisztéma előnyeit: például adatfeldolgozó könyvtárakat (pandas, NumPy), gépi tanulási keretrendszereket (scikit-learn), vizualizációs eszközöket (matplotlib, seaborn).

A Python Script node ennek a kapcsolatnak az egyik kulcseleme. Ez a node lehetővé teszi, hogy a workflow-ba beillesztett adatok közvetlenül Python kód segítségével legyenek feldolgozva. A node input portján keresztül érkező táblázat automatikusan pandas DataFrame formátumban érkezik meg a Python környezetbe, majd a felhasználó saját kódjával módosíthatja, bővítheti vagy elemezheti azt. Az eredmény a node output portján keresztül szintén DataFrame-ként kerül vissza a KNIME workflow-ba, ahol további feldolgozásra vagy vizualizációra is használható.

Ez a megoldás rendkívül hasznos, amikor a beépített KNIME node-ok nem nyújtanak megfelelő funkcionalitást, vagy amikor egy speciális Python algoritmust kell integrálni az adatfolyamba. Így a KNIME workflow-k egyszerre nyújtják a vizuális, könnyen követhető adatfeldolgozás előnyeit, és a Python kód rugalmasságát.

Az alábbi példán látható a python fejlesztői felülete, ahol a felhasználó közvetlenül írhatja és futtathatja a saját kódját. A felület tartalmazza a kódszerkesztő részt, amiben a Python utasítások megadhatók, valamint az input és output objektumok kezelésére szolgáló panelt. Az input portokon beérkező adatok pandas DataFrame formában érhetők el, amíg az output portokon keresztül a feldolgozott eredmények adhatók vissza a KNIME workflow további elemeihez. A fejlesztői felület így egyszerre biztosít rugalmasságot a szabad kódoláshoz és szoros integrációt a KNIME vizuális környezetével.

Az alábbi kódrészlet áthidalja a KNIME egyik korlátozását: önmagában a KNIME nem tud Excel fájlokba képleteket beilleszteni. Ebben a lépésben új oszlopok (AVERAGE, MIN) jönnek létre, amik a Python Script node kimenetén lesznek elérhetőek.



3. ábra - Python Script képlet beillesztés,
forrás: saját szerkesztés

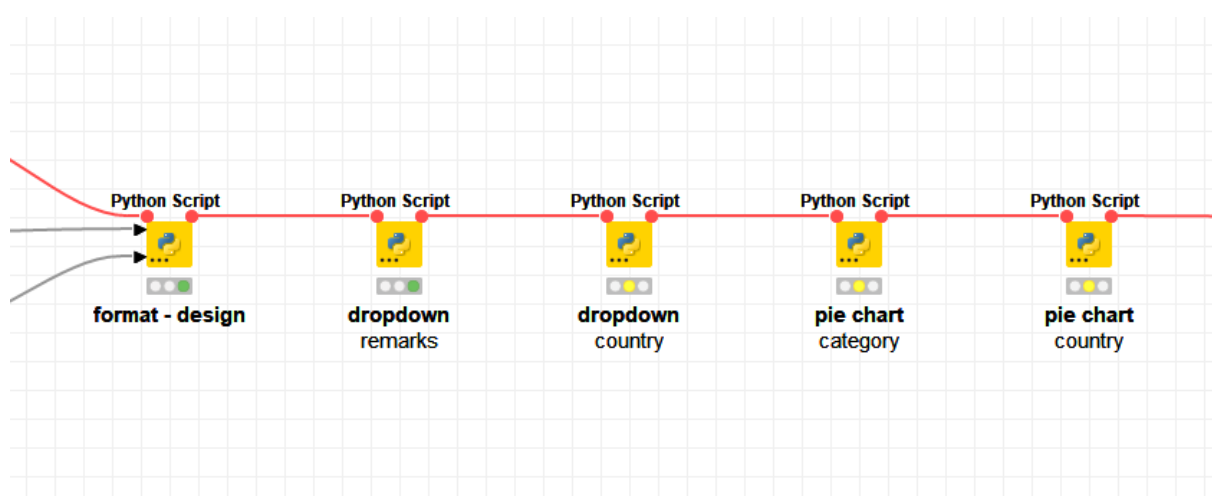
Külön érdemes kiemelni az openpyxl könyvtárat, ami kifejezetten az Excel fájlok kezelésére szolgál. Az openpyxl segítségével a KNIME-ből kinyert és Pythonban feldolgozott adatok könnyen exportálhatók professzionális Excel riportokká. Ennek előnyei többek között:

- **Adatok írása és olvasása Excel formátumban:** a pandas DataFrame-eket egyszerűen lehet Excelbe menteni, és onnan visszaolvasni.
- **Riport formázása:** lehetőség van cellák színezésére, táblák létrehozására, betűtípusok, stílusok, keretek, illetve cellaigazítás beállítására.
- **Táblázatok és pivot táblák létrehozása:** automatizált összefoglaló táblák építhetők, amik dinamikusan frissíthetők a workflow futtatása során.
- **Diagramok generálása:** oszlop, vonal vagy kördiagramok közvetlenül az Excel fájlban is létrehozhatók, így a riport vizuálisan is azonnal értelmezhető.

- **Több munkalap kezelése:** egy riport különböző aspektusai (pl. nyers adatok, összesítések, grafikonok) több sheeten rendszerezhetőek.
- **Automatizált riportkészítés:** mivel az openpyxl Pythonból vezérelhető, a riport minden futás során automatikusan újraépül, így nem szükséges manuálisan szerkeszteni az Excel fájlokat.

A Python Script node tehát nemcsak elemzésekhez használható, hanem egy komplett riportfolyamat részévé válhat. Például egy workflow-ban először a KNIME node-ok megtisztítják és előkészítik az adatokat, majd a Python Script node openpyxl segítségével létrehozza a formázott Excel riportot, amit a felhasználó közvetlenül továbbíthat döntéshozóknak. Ez a rugalmasság a KNIME vizuális környezetét és a Python könyvtárak teljes erejét egyesíti.

Az alábbi ábrán látható a Python Script node-ok láncolata, ami szemlélteti, hogyan lehet felépíteni modulárisan az egyes végrehajtási lépéseket, amik ebben az esetben vizuális formázásokkal, legördülő menü validációval és kördiagrammokkal bővítik az Excel riportot. Az első script fogadja a már előkészített adatokat a riorthoz és létrehozza a Excel fájlt. Ezt követően az adatok alapján implementálja a formázásokat, és stílust rendel a riorthoz. A létrehozott fájl a workflow adatmappájába kerül mentésre és minden további szekvencia közvetlenül a fájl írásával és olvasásával történik. Ehhez ki és bemeneti portokra nincsen szükség, ezért úgynevezett flow változó portok határozzák meg a futtatott node-ok sorrendjét, ami piros színnel látszódik.



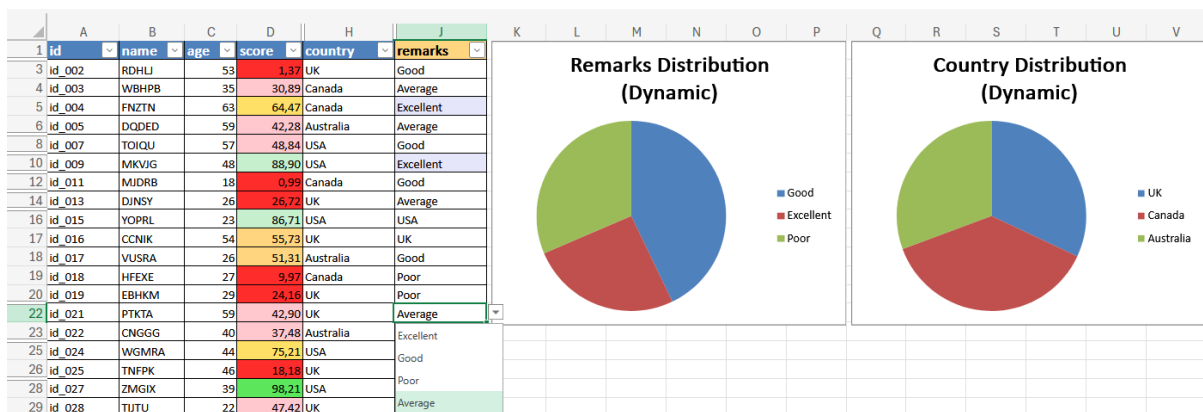
4. ábra - Python Script node-ok láncolata,

forrás: saját szerkesztés

A KNIME limitációit áthidalva, Python scriptek segítségével az elkészült Excel fájl már nem csak egy statikus dokumentumként szolgál, ami legfeljebb adatforrásként használható, hanem egy valóban dinamikus riporttá válik. Ennek köszönhetően a felhasználóknak nem kell többé időt fordítaniuk a manuális formázásra vagy a diagramok utólagos létrehozására, mivel a fájl már előre elkészített dinamikus vizualizációkat és interaktív funkciókat tartalmaz. Így az elemzés azonnal megkezdhető, a riport pedig nemcsak adatokat, hanem közvetlenül értelmezhető és döntéstámogató információkat nyújt.

A riport úgy lett létrehozva, hogy a felhasználók könnyen tudjanak navigálni az adatok között, valamint gyorsan és hatékonyan szűrik azokat az információkat, amik számukra a legfontosabbak. A legördülő menük alkalmazása lehetővé teszi, hogy a riport rugalmasan kezelje a változó adatforrásokat, miközben biztosítja az adatok áttekinthetőségét és a hibák minimalizálását.

A riportba épített diagramok közvetlenül a táblázathoz kapcsolódnak, ezért minden szűrés vagy adatváltoztatás hatására automatikusan frissülnek. Ez nemcsak megkönnyíti az adatok értelmezését, hanem közvetlen támogatást nyújt az elemzői és vezetői döntéshozatalhoz is. Ennek köszönhetően a riport túlmutat az egyszerű számoszlopokon, és egy áttekinthető, vizuálisan vonzóbb, könnyen értelmezhető felületet kínál a felhasználóknak.



5. ábra - Tesztadatokból generált Excel riport a lehetőségek bemutatására,

forrás: saját szerkesztés

Egy ilyen megoldás különösen előnyös olyan helyzetekben, amikor gyorsan és alacsony költséggel van szükség egyszerűbb elemzésekre vagy kimutatásokra. Az Excel széles körben elérhető, a legtöbb felhasználó számára ismert környezetet biztosít, így nem igényel külön betanítást vagy új szoftverek bevezetését. Az automatizált formázás, a legördülő menük és a beépített diagramok révén a riportok rövid idő alatt testre szabhatóak, és könnyedén beilleszthetők a mindennapi munkafolyamatokba.

Vizsgálat fontos látni a megoldás limitációit is. Az openpyxl bizonyos területeken csak korlátozott funkcionalitással bír az Excel teljes eszköztárának képességeivel összevetve:

- **Legördülő menük** és összetett **adatvalidációk** csak alap szinten hozhatóak létre, a bonyolultabb beállítások (pl. több feltételes szabály) nem minden esetben működnek megfelelően.
- **Jelszóvédelem** támogatott, de csak részlegesen: munkafüzetek és munkalapok zárolhatók, viszont az Excel beépített titkosítási mechanizmusainak teljes egészét nem tudja reprodukálni.
- **Makrók (VBA)** kezelésére nem alkalmas így, ha a riport VBA makrókra épül, azokat nem lehet openpyxl-el módosítani vagy futtatni.
- **Excel speciális objektumok** (pl. slicerek, PowerQuery, PowerPivot) nem támogatottak.

Az Excel alapú riport költséghatékony és rugalmas, de nem nyújtja ugyanazt a funkcionalitást, amit a fejlettebb üzleti intelligencia eszközök, mint a Power BI. Az Excel jól működik kisebb adatkészletek és egyszerűbb logikájú kimutatások esetén, azonban nagy mennyiségű adat, összetett adatkapcsolatok, vagy valós idejű dashboardok esetében már határokba ütközik.

5.4. Power BI

Az egyik legismertebb és legelterjedtebb üzleti intelligencia eszköz adatvizualizációkra a Microsoft Power BI, ami a vállalati döntéshozatalt adatvezérelt alapokra helyezi. A Power BI egy integrált BI platform, ami lehetővé teszi az adatok összegyűjtését, elemzését és interaktív megjelenítését. A rendszer összekapcsolható különféle adatforrásokkal például Excel, SQL, SharePoint, ERP rendszerek, vagy akár felhőszolgáltatások, mint az Azure vagy a Google Analytics. Így a vállalatok számára egyetlen, központosított felületen tudja biztosítani az üzleti teljesítmény valós idejű nyomon követését (Microsoft, 2025).

A Power BI egyik nagy előnye a felhasználóbarát vizuális környezet. A drag-and-drop alapú felület segítségével a felhasználók fejlesztői ismeretek nélkül készíthetnek interaktív kimutatásokat és műszerfalakat. Ezek a vizuális elemek nem csak statikus értékeket tudnak mutatni, hanem dinamikusan frissülhetnek is a háttér adatok változásai alapján, így a döntéshozók mindig naprakész információkhoz jutnak. A Microsoft ökoszisztémával való szoros integráció tovább növeli a platform előnyeit, különösen azoknál a szervezeteknél, ahol már a Microsoft termékeket használják napi működésükben.

A Power BI bevezetése számos üzleti előnnyel jár. A legfontosabb a döntéshozatal felgyorsítása és megalapozottsága: a valós idejű adatok vizualizálásával a vezetők azonnal reagálhatnak a piaci változásokra. A rendszer másik előnye a költséghatékonyság, mert a felhőalapú szolgáltatási modell miatt nincs szükség jelentős infrastruktúra beruházásra. A Power BI emellett skálázható, így kisvállalatoktól a multinacionális cégekig bárki hatékonyan használhatja. További előny a transzparencia és egységes adathasználat: a különböző forrásokból származó adatok egy platformon tudnak megjelenni, így nincs szükség külön információs szigetekre. A vizuális megjelenítés pedig nem csak az adatelemzők, hanem a felsővezetés számára is könnyen értelmezhető formában jeleníti meg az eredményeket.

A Power BI a modern adatvezérelt vállalati kultúra egyik meghatározó eszköze. Nem csak egy adatelemző program, hanem egy platform, ami összekapcsolja az adatokat, az elemzést és a döntéshozatalt. Amíg az Automation Anywhere és a Power Automate az ismétlődő folyamatok automatizálásával, a KNIME az adatelőkészítéssel és adatelemzéssel, addig a Power BI az eredmények értelmezésével és vizualizálásával járul hozzá az üzleti informatika rendszeréhez. Ezek a technológiák egymást kiegészítve teremthetik meg az adat és tudásalapú szervezeteket, amik így képesek lehetnek gyorsabban reagálni, előre jelezni a trendeket, és megalapozottabb stratégiai döntéseket hozni.

6. Fejlesztési irányok, jövőbeli trendek, AI

A mesterséges intelligencia napjaink egyik legmeghatározóbb technológiai innovációja, ami alapjaiban alakítja át az üzleti informatika világát. Amíg az automatizálás és az adatelemzés a hatékonyság növelését szolgálta, addig az AI célja az, hogy az informatikai rendszerek önállóan tanuljanak, következtessenek és döntéseket hozzanak. Az AI így nem csak kiegészítheti az üzleti folyamatokat, hanem képes lehet új, intelligens működést is létrehozni, ami az emberi gondolkodást képes utánozni vagy akár a jövőben meg is haladni.

A mesterséges intelligencia egyik fontos üzleti alkalmazási területe a prediktív analitika, ami lehetővé teszi a jövőbeli események előrejelzését. A gépi tanulási algoritmusok nagymennyiségű historikus adatokból tanulnak, és képesek mintázatokat és összefüggéseket felismerni, amiket a vállalatok stratégiai döntésekhez használhatnak fel (IBM, dátum nélk.).

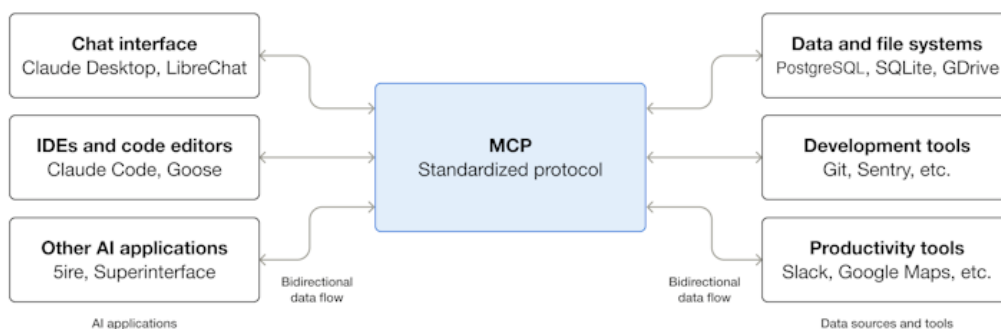
Az AI technológiák egy másik területe a természetes nyelvfeldolgozás (Natural Language Processing – NLP), ami lehetővé teszi, hogy a számítógépek megértsék, értelmezzék és generáljanak szövegeket különböző nyelveken. Ezen a területen különösen nagy előrelépést jelentenek a nagy nyelvi modellek (Large Language Models – LLM), mint például a GPT-rendszerek. Ezek képesek automatikus szövegírásra, fordításra, ügyfélszolgálati kommunikációra vagy akár adatelemzési összefoglalók készítésére is. Az NLP-technológiák az például az ügyfélszolgálatban chatbotok formájában, a dokumentumkezelésben pedig intelligens szöveganalízis révén jelenhetnek meg (Wood, 2024).

Viszont az LLM-ek alkalmazása nem mentes a limitációktól és kockázatoktól sem. Az egyik legjelentősebb probléma a hallucináció jelensége, ami akkor fordul elő, amikor a modell valóságnak tűnő, de ténylegesen hibás vagy kitalált információt generál. Ez azért van mert az LLM-ek nem rendelkeznek tényleges tudással vagy valóságérzékeléssel, hanem statisztikai mintázatok alapján próbálják megjósolni a következő legvalószínűbb szót vagy kifejezést. A modellek így olyan kijelentéseket is tehetnek, amik nyelvtanilag helyesek és meggyőzőek, de tartalmilag pontatlanok, hiányosak, vagy teljesen kitaláltak (OpenAI, 2025).

6.1. Model Context Protocol (MCP) – az AI integráció új szabványa

A Model Context Protocol (MCP) egy viszonylag új, 2024 végén az Anthropic által bemutatott nyílt szabvány, amit azért hoztak létre, hogy megkönnyítse a nagy nyelvi modellek és a külső rendszerek például adatbázisok, eszközök, alkalmazások közötti kommunikációt és együttműködést. Az MCP célja, hogy a mesterséges intelligenciát ne csak információforrásként, hanem aktív digitális szereplőként lehessen beilleszteni a mindennapi üzleti, fejlesztői és informatikai folyamatokba (Anthropic, 2024). Ezt az integrációt el lehet képzelni úgy is, hogy az MCP olyan, mint az „USB-C port az AI alkalmazások számára”, tehát egységes, biztonságos és előre definiált módon kapcsolja össze a modelleket a külső világgal. Ezzel a megközelítéssel az LLM-ek nem csak „beszélgető partnerek”, hanem aktív, kontextusérzékeny segítők, amik képesek dokumentumokat olvasni, adatokat lekérdezni vagy akár vállalati folyamatokhoz kapcsolódni (Anthropic, dátum nélk.).

Az MCP alap gondolata, hogy az AI modellek ne közvetlenül, hanem biztonságos és szabványosított szervereken keresztül férjenek hozzá a külső eszközökhöz és adatokhoz. Egy MCP kompatibilis környezetben az AI alkalmazás például egy asszisztens vagy chatbot a „host”, ami kommunikál egy vagy több MCP szerverrel, ahol az eszközök, adatforrások és szolgáltatások találhatóak. Így például egy AI asszisztens az MCP-n keresztül hozzáférhet a vállalat informatikai rendszereihez, táblázataihoz vagy tudásbázisához anélkül, hogy közvetlen adatkapcsolatot kellene kialakítani az LLM és az adatforrás között. Ez biztonságosabb, modulárisabb és jól ellenőrizhető megoldást kínál az AI integrációkra.



6. ábra - MCP,

forrás: <https://modelcontextprotocol.io/docs/getting-started/intro>

A Model Context Protocol új távlatokat nyit a mesterséges intelligencia fejlesztésében. A protokoll lehetővé teszi, hogy a modellek:

- valós idejű, pontos kontextust kapjanak a felhasználókról, projektekről vagy adatokról
- különböző rendszerek között közvetítőként működjenek
- átlátható, szabványos módon

Ez fontos lehet az üzleti és fejlesztői alkalmazásokban, ahol a modellek egyre gyakrabban dolgoznak valós vállalati adatokkal, és döntéstámogató szerepet is betöltenek.

Az Anthropic célja az MCP-vel az, hogy nyílt ökoszisztémát hozzon létre, amibe bármilyen fejlesztő vagy szervezet csatlakozhat saját eszközeivel és adatforrásaival, ezzel elősegítve az AI rendszerek közötti együttműködést. A Model Context Protocol nem csak egy technológiai újítás, hanem egy infrastruktúra szintű kezdeményezés, ami meghatározhatja, hogyan fognak az AI rendszerek a jövőben interaktálni a valós környezettel, a vállalati rendszerekkel és a felhasználókkal, lehetővé téve, hogy a mesterséges intelligencia ne csak információforrásként, hanem aktív, együttműködő digitális partnerként vegyen részt a mindennapi folyamatokban.

Az informatikai rendszerek szempontjából az MCP megjelenése paradigmaváltást jelenthet. A korábbi években a vállalatok gyakran küzdöttek azzal, hogy az AI modellek csak korlátozott adatkörnyezetben működtek, és nehezen illeszthetőek be a meglévő IT architektúrákba. A Model Context Protocol ezt a problémát oldaná meg azzal, hogy egységes kommunikációs réteget hozna létre az AI eszközök és a szoftveres rendszerek között, hasonlóan ahhoz, ahogyan az internet szabványos protokolljai, mint például a HTTP összekapcsolják a különböző webes szolgáltatásokat.

A jövőben az MCP várhatóan alapvető szerepet játszik majd az intelligens vállalati ökoszisztémák kialakulásában. A prediktív analitikát, NLP-t vagy LLM-eket használó megoldások ezáltal közvetlenül kapcsolódhatnak az üzleti adatbázisokhoz, ERP rendszerekhez vagy dokumentumkezelő platformokhoz. Ennek eredményeként az AI nemcsak elemzéseket végez majd, hanem valós idejű döntéstámogató partnerként is működhet. Az ilyen fejlesztési irány az automatizált, kontextusérzékes informatika felé mutathat, ahol az AI rendszerek már nem csak feldolgozni tudják az adatokat, hanem meg is érthetik azok üzleti jelentését is.

7. Összegzés és következtetések

Az üzleti folyamatok, a digitalizáció és az informatikai rendszerek egymásra épülő és egymást kölcsönösen erősítő elemek, amik együttesen határozzák meg egy szervezet működésének hatékonyságát, rugalmasságát és versenyképességét. Csak akkor érhető el valódi üzleti előny, ha mindhárom terület összehangoltan működik, és a technológiai eszközök a folyamatok és a stratégiai célok szolgálatában állnak. Ebben a rendszerben a digitalizáció a versenyképesség, az innováció és a hatékonyság kulcsfontosságú eszköze, miközben az informatikai rendszerek biztosítják, hogy a vállalat a gyorsan változó piaci környezetben is rugalmasan és eredményesen tudjon működni.

Az informatikai rendszerek fejlődése a kollaboratív, adaptív és kontextusérzékeny architektúrák felé mutat. Az AI és az MCP együttesen lehetővé teszik, hogy a jövő rendszerei ne csak adatokat dolgozzanak fel, hanem megértsék a működésük környezetét, és ennek megfelelően önállóan optimalizálják folyamataikat. Ez az irány nem csak hatékonyságnövekedést, hanem egy új, intelligens technológiai korszak kezdetét jelentheti, ahol az informatika már nem csak eszköz, hanem aktív együttműködő szereplő az emberi és szervezeti döntéshozatalban.

7.1. A kutatási kérdések megválaszolása

7.1.1. Milyen szerepet töltenek be a legújabb informatikai megoldások az üzleti folyamatok támogatásában?

Az olyan rendszerek, mint az folyamatautomatizálási (RPA) platformok például az Automation Anywhere és a Power Automate, képesek a repetitív és szabályalapú feladatok elvégzésére, így jelentős mértékben csökkentik az emberi munkaerő terhelését és a hibalehetőségeket.

A Big Data és analitikai rendszerek, mint például a KNIME vagy a Power BI, az adatokat stratégiai erőforrássá alakítják, és támogatják a döntéshozókat abban, hogy valós idejű információk alapján hozzanak üzleti döntéseket. Az ilyen rendszerek nemcsak hatékonyságnövelő eszközök, hanem a vállalatok digitális transzformációjának kulcselemei, mert lehetővé teszik a folyamatok mérhetőségét, az automatizált elemzést és az eredmények vizuális megjelenítését.

A legújabb informatikai megoldások az adatvezérelt működés, a folyamatos optimalizálás és a digitális rugalmasság alapját képezik, amik nélkül a versenyképes üzleti működés ma már elképzelhetetlen.

7.1.2. Hogyan befolyásolja a mesterséges intelligencia a vállalatok működését és döntéshozatali folyamatait?

A mesterséges intelligencia megjelenése és gyors fejlődése új dimenziókat nyitott az üzleti informatika számára. Az AI alapú megoldások képesek előrejelzések készítésére és a döntéshozatali folyamatok automatizálására. A prediktív analitika, a természetes nyelvfeldolgozás és a nagy nyelvi modellek alkalmazása révén a vállalatok nem csak reagálhatnak a piaci változásokra, hanem képesek azokat előre jelezni és kihasználni. Az AI így már nem csak támogató technológia, hanem a vállalati stratégia központi eleme lehet a jövőben, ami hozzájárulhat az adatvezérelt döntéshozatalhoz.

Viszont ezek az eszközök nem csak a döntések előkészítését támogatják, hanem önállóan képesek elemzéseket, javaslatokat és szöveges összefoglalókat készíteni. Az AI tehát nemcsak a hatékonyságot növeli, hanem stratégiai partnerré válik a vállalat működésében, lehetővé téve a gyors alkalmazkodást a folyamatosan változó üzleti környezethez.

7.1.3. Milyen trendek és technológiai újítások várhatóak az üzleti informatikai rendszerek fejlődésében?

A jövő fejlesztési irányai között egyre hangsúlyosabban jelenik meg az interoperabilitás vagyis az a képesség, hogy a különböző rendszerek és modellek hatékonyan tudjanak együttműködni. Ebben a folyamatban kiemelt szerepet kap a Model Context Protocol, aminek célja, hogy szabványosított kommunikációs réteget biztosítson az AI modellek, az informatikai rendszerek és az adatforrások között, elősegítve a kontextusok és eszközök biztonságos, rugalmas megosztását. Ennek köszönhetően az AI rendszerek a jövőben nem elszigetelt alkalmazásokként, hanem integrált digitális partnerekként működhetnek az üzleti környezetben, valós idejű hozzáférést biztosítva a releváns információkhoz és műveletekhez (Anthropic, 2024) (Anthropic, dátum nélk.).

Ennek köszönhetően az AI a jövőben szorosan integrálódhat az üzleti folyamatokba, ERP rendszerekbe és elemző platformokba, így a mesterséges intelligencia nem elkülönült modul, hanem a vállalati infrastruktúra szerves része lesz. A fejlesztési trendek közé tartozik továbbá az etikus AI használat, az adatbiztonság növelése, valamint az önfejlesztő, adaptív rendszerek elterjedése.

7.2. Főbb megállapítások és javaslatok

A modern informatikai megoldások, különösen a mesterséges intelligencián alapuló rendszerek, kulcsszerepet töltenek be a digitalizált gazdaság és szervezeti működés támogatásában. Az automatizáció, az adatvezérelt döntéshozatal és a természetes nyelvfeldolgozáson alapuló kommunikációs technológiák révén a vállalatok hatékonyabbá, gyorsabbá és adaptívabbá válhatnak. Az olyan platformok, mint a Power BI, a KNIME vagy az Automation Anywhere és Power Automate, jól szemléltetik, hogyan válik az adatból tudás, a tudásból pedig stratégiai előny.

Viszont a mesterséges intelligencia és a nagy nyelvi modellek alkalmazása számos korláttal és kockázattal is jár. Az egyik legfontosabb probléma az hallucináció, amikor az AI modell valóságnak nem megfelelő, kitalált vagy pontatlan információkat generál, miközben a megfogalmazás meggyőző marad. Ez a jelenség különösen veszélyes lehet az üzleti és döntéstámogatási környezetben, ahol a hamis adatok téves következtetésekhez vezethetnek. Az LLM-ek továbbá gyakran nem férnek hozzá valós idejű vagy zárt vállalati adatokhoz, így válaszaik hiányos kontextuson alapulhatnak.

Egy másik korlátozó tényező az adatbiztonság és a transzparencia hiánya. Mivel az AI modellek működése sokszor fekete doboz jellegű, a döntések mögötti logika nem mindig átlátható. Ez etikai és jogi kérdéseket is felvet, különösen akkor, ha az algoritmusok emberi döntéseket helyettesítenének. Emellett az adatok minősége és torzításmentessége kulcsfontosságú, mert a mesterséges intelligencia csak annyira megbízható, mint az a tanulási adathalmaz, amire épül.

A jövőre nézve a Model Context Protocol és hasonló kezdeményezések ígéretes irányt jelentenek. A protokoll bevezetése hozzájárulhat ahhoz, hogy a jövő AI rendszerei pontosabban, kontextusérzékenyebben és átláthatóbban működjenek.

Javaslatként megfogalmazható, hogy a szervezeteknek az AI megoldások bevezetésekor:

- figyelmet kell fordítaniuk az adatminőségre és adatbiztonságra,
- célszerű emberi felügyeletet fenntartani a döntéstámogató rendszerek mellett,
- támogatni kell a nyílt szabványok, mint az MCP és a felelősségteljes AI használat elterjedését

Ez a megközelítés biztosíthatja, hogy az AI és az informatikai rendszerek valóban megbízható, értéket teremtő partnerei legyenek az emberi döntéshozatalnak és a jövő digitális infrastruktúrájának.

7.3. További kutatási lehetőségek

A mesterséges intelligencia és az informatikai rendszerek fejlődése olyan gyors ütemben zajlik, hogy a technológiai innovációk kutatása nem csak a gazdasági hatékonyság, hanem a társadalmi bizalom és az etikai felelősségvállalás szempontjából is lényegessé vált. Az új generációs AI rendszerek, mint a nagy nyelvi modellek, illetve az ezek működését támogató infrastruktúrák, például a Model Context Protocol, egyre inkább meghatározzák, hogyan kommunikálnak és működnek együtt a modern informatikai rendszerek. Ezeknek a technológiáknak az integrálása számos új kutatási irányt nyit meg, amik a technológiai, gazdasági és társadalmi területeket egyaránt érintik.

Az MCP új szintet képvisel az AI rendszerek és informatikai környezetek közötti összekapcsolhatóság terén. Jövőbeli kutatások irányulhatnak az MCP biztonsági, adatvédelmi és szabványosítási kérdéseire, valamint arra, hogyan illeszthető be a protokoll vállalati ERP, CRM vagy más felhőalapú rendszerekbe. Ezek a kutatások akár hozzájárulhatnak egy nyílt, moduláris és skálázható AI infrastruktúra kialakításához is.

7.3.1. AI asszisztensek és intelligens együttműködés

Az AI asszisztensek a mesterséges intelligencia egyik leggyorsabban fejlődő alkalmazási területe. Az egyszerű, kérdés-válasz alapú chatbotoktól mára eljutottak a komplex, kontextusérzékeny és többmodális rendszerekig, amik képesek hang, szöveg és képalapú kommunikációra egyaránt.

Az új generációs AI asszisztensek, mint a ChatGPT, Claude, Gemini vagy a Copilot nem csak kérdésekre válaszolnak, hanem aktívan részt vesznek a munkafolyamatokban. Képesek emaileket írni, kódot generálni, értekezleteket összefoglalni vagy adatbázisokból információt lekérni.

A vállalati környezetben ezek az asszisztensek egyre inkább együttműködő rendszerekként tudnak működni:

- AI asszisztens az ügyfélszolgálatban: személyre szabott, 24/7 ügyfélkommunikáció
- AI asszisztens a projektmenedzsmentben: feladatok priorizálása, határidők figyelése
- AI asszisztens a fejlesztésben: hibadetektálás, kódgenerálás, dokumentáció készítése

A jövőben a kutatások egyik fontos iránya az lehet, hogy hogyan valósítható meg a többasszisztenses együttműködés: azaz különböző AI rendszerek közös kontextusban, összehangoltan működjenek.

8. Hivatkozások

Anthropic. (2024. 11 25). *Introducing the Model Context Protocol*. Forrás: anthropic.com:
<https://www.anthropic.com/news/model-context-protocol>

Anthropic. (dátum nélk.). *What is the Model Context Protocol (MCP)?* Forrás:
modelcontextprotocol.io: <https://modelcontextprotocol.io/docs/getting-started/intro>

Arthur H. Mazor, S. H.-C. (2019. 07 29). *deloitte.com*. Forrás: The digital workforce
experience: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/topics/digital-transformation/improving-digital-employee-experience.html>

Automation Anywhere. (dátum nélk.). *What is Robotic Process Automation (RPA)? An
Enterprise Guide*. Forrás: automationanywhere.com:
<https://www.automationanywhere.com/rpa/robotic-process-automation>

B2World. (2025. 07 12). *Lemaradtak a magyar vállalatok, mint a borraivaló*. Forrás:
techworld.hu: <https://techworld.hu/2025/07/12/magyar-vallalat-digitalis-atallas>

Cegvezetokklubja. (2010. 10 13). *ERP*. Forrás: cegvezetokklubja.hu:
<https://cegvezetokklubja.hu/2010/05/1-erp/>

D4s. (2024. 03 21). *BPR folyamatmenedzsment: A hatékonyabb üzletmenet kulcsa*. Forrás:
d4s.hu: <https://d4s.hu/blog/bpr-folyamatmenedzsment-a-hatekonyabb-uzletmenet-kulcsa>

Ferranti, B. (dátum nélk.). *Homograph Phishing Attacks, Cyrillic Characters, and What to
Watch Out For*. Forrás: ticbiz.com: <https://www.ticbiz.com/single-post/homograph-phishing-attacks-cyrillic-characters-and-what-to-watch-out-for>

Gdprcegeknek. (dátum nélk.). *BPM (Business Process Management)*. Forrás:
gdprcegeknek.hu: <https://gdprcegeknek.hu/bpm-uzleti-folyamat-kezelese-elemzese-optimalizalasa>

GlobalSign, M. A. (2022. 03 22). *Difference and Similarities: Digitization, Digitalization, and
Digital Transformation*. Forrás: globalsign.com:
<https://www.globalsign.com/en/blog/difference-and-similarities-digitization-digitalization-and-digital-transformation>

- IBM. (dátum nélkül.). *What is predictive analytics?* Forrás: ibm.com:
<https://www.ibm.com/think/topics/predictive-analytics>
- Ildikó, D. U. (2022. 08 19). *Az üzleti folyamatmenedzsment alapjai.* Forrás:
<https://gdprcegeknek.hu/az-uzleti-folyamatmenedzsment-alapjai>.
- ITBUSINESS. (2016. 01 09). *A szentháromság: IoT, big data, cloud.* Forrás: itbusiness.hu:
<https://itbusiness.hu/technology/aktualis-lapszam/kiadvanyok/anno-2015/a-szentharomsag-iot-big-data-cloud>
- Jorge Cardoso, R. P. (2004. 07). *Workflow Management Systems and ERP Systems: Differences, Commonalities, and Applications.* Forrás:
<https://corescholar.libraries.wright.edu>:
<https://corescholar.libraries.wright.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2168&context=knosis>
- KNIME. (dátum nélkül.). *KNIME.* Forrás: KNIME: <https://www.knime.com/>
- Microsoft. (2025. 07 01). *Mi az a Power BI?* Forrás: microsoft.com: learn.microsoft.com/hu-hu/power-bi/fundamentals/power-bi-overview
- Microsoft. (dátum nélkül.). *Aknázza ki a BPM előnyeit.* Forrás: <https://www.microsoft.com>:
<https://www.microsoft.com/hu-hu/power-platform/products/power-automate/topics/business-process/business-process-management-bpm>
- Microsoft. (dátum nélkül.). *Microsoft Power Automate-dokumentáció.* Forrás:
<https://learn.microsoft.com>: <https://learn.microsoft.com/hu-hu/power-automate/>
- Németh István, N. C. (dátum nélkül.). *Folyamatmenedzsment - WORK-FLOW.* Forrás:
www.kvalikon.hu: <https://www.kvalikon.hu/cikkek-tudastar/cikkek/folyamatmenedzsment-work-flow>
- OECD. (2019. 03 11). *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives.* Forrás: oecd.org:
https://www.oecd.org/en/publications/going-digital-shaping-policies-improving-lives_9789264312012-en/full-report/component-6.html#chap-1
- OpenAI. (2025. 09 05). *Why language models hallucinate.* Forrás: openai.com:
<https://openai.com/index/why-language-models-hallucinate/>

- SAP. (dátum nélk.). *Digitalizálás vs digitalizáció.* Forrás: sap.com:
<https://www.sap.com/hungary/products/erp/digitization-vs-digitalization.html>
- Signavio. (dátum nélk.). *What is a Business Process?* . Forrás: signavio.com:
<https://www.signavio.com/wiki/bpm/what-is-a-business-process/>
- Strelitz Andrea, B. F. (2021. 04). *Folyamattérkép és/vagy üzleti modell?* Forrás:
https://www.researchgate.net/publication/350557085_Folyamatterkep_esvagy_uzleti_modell.
- Stross, J. (2025. 04 03). *SAP Modules List | A Comprehensive Guide for 2025.* Forrás:
pathlock.com: <https://pathlock.com/blog/sap-modules-list/>
- Szedmákné, d. L. (2017. 11 03). *ÜZLETI INTELLIGENCIA AZ ÉRTÉKTEREMTÉS.* Forrás:
<https://real.mtak.hu>: https://real.mtak.hu/109840/1/2017_ECO_019_Szedmakne.pdf
- Wood, T. (2024. 04 01). *Large language models (LLM) and NLP: A new era of AI and ML has begun.* Forrás: fastdatascience.com: <https://fastdatascience.com/generative-ai/llm-nlp/>

9. Ábrajegyzék

1. ábra - KNIME workflow példa, forrás: https://www.knime.com/getting-started-guide	21
2. ábra - KNIME node beállítás példa, forrás: https://www.knime.com/getting-started-guide	21
3. ábra - Python Script képlet beillesztés, forrás: saját szerkesztés.....	23
4. ábra - Python Script node-ok láncolata, forrás: saját szerkesztés.....	24
5. ábra - Tesztadatokból generált Excel riport a lehetőségek bemutatására, forrás: saját szerkesztés	25
6. ábra - MCP, forrás: https://modelcontextprotocol.io/docs/getting-started/intro	29

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szabó Zsolt Máté

A Hallgató Neptun kódja: BWVMDF

A dolgozat címe: Üzleti folyamatokat támogató informatikai rendszerek bemutatása használatuk hatása, fejlesztési lehetőségek

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025 év 10 hó 31 nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Szabó Zsolt Máté (név) (hallgató Neptun azonosítója: BWVMDF)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2025. év 10. hó 31. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Szabó Zsolt Máté
Neptun-kódja:	BWVMDF
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szabó Zsolt Máté - 2/USIKMDFW
A munka címe:	Üzleti folyamatokat támogató informatikai rendszerek bemutatása, használatuk hatása, fejlesztési lehetőségek

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Lehetséges kutatási irányok ajánlása	GPT-5	
Források kereséséhez kulcsszavak ajánlása	GPT-5	
Tudományosabb stílushoz illő szavak és kifejezések ajánlása	GPT-5	
Szövegfordítás	GPT-5	

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....
.....
.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gyöngyös, 2025. 10. hó 31. nap

.....
Szabolcs Zoltán Mészáros

Hallgató aláírása

.....
[Handwritten Signature]

Konzulens/Témavezető aláírása