

DIGITÁLIS SZOLGÁLTATÁSOK

A RÉSZ PROJEKT MUNKÁJÁNAK ÖSSZEFOGLALÁSA

MOLNÁR BÁLINT

KOVÁCS ATTILA

LIGETI PÉTER

OROSZ TAMÁS

KUTATÓ CSOPORT TAGJAI

TARCSI ÁDÁM

KHERBOUCHE MERIEM

MA CHUANGTAO

PÁL TAMÁS

BOUAFIA KHAWLA



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Főbb eredmények



- Újabb tesztelési megoldások kialakítása megbízható információs rendszerek kialakítása érdekében
- Új kriptográfiai megoldások ipari IoT eszközök bizalmas kommunikációjához
- Vállalati dinamikus folyamatok konzisztenciáját és integritását biztosító új algoritmus



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Szoftver tesztelés és minőség

- Új módszerekkel rendelkezünk a hatékonyabb **teszttervezéshez**:
 - Általános predikátum tesztelés
 - Előnye: automatizálható, megbízható (több teszttel) vagy *több mint 99%-os hibafeltáró képességgel rendelkezik (kevesebb teszttel)*.
 - Akció tesztelés
 - Előny: automatizálható, hatékony, elkerüli a megvalósíthatatlan utakat, több mint 99%-os hibafeltáró képességgel rendelkezik.
 - ***Rács alapú algoritmus csomag információbiztonsági szolgáltatásokra***
 - *Numsys* (<http://numsys.info>)

Ipari alkalmazás: A szoftvergyártási lánc és folyamat hibaeltválítási hatékonyságának javítása

Elosztott hálózatokban információbiztonsági alkalmazások

- Biztonság az elosztott tárolásban
 - Titokmegosztási mechanizmusok
 - ***Kombinatorikus megoldások - optimális gráf-alapú rendszerek***
 - Geometriai megoldások - hatékony konstrukciók kifinomult hozzáférés-szabályozáshoz
- Biztonság az elosztott számításban
 - IoT/ IIoT hálózati alkalmazások
 - Helymeghatározó elosztott protokollok
 - ***Attribútumalapú kommunikációs protokollok***
- Együttműködés német egyetemmel ipari alkalmazási környezetben. Gyártásban az ipari érzékelők és vezérlők biztonságos kommunikációjának megvalósítása

Információs rendszer szolgáltatások értékelése és minősítése



- A szoftver funkcionalitás mérése: az alkalmazások funkcionális méretének meghatározására különböző módszerek állnak rendelkezésre.
 - UML modellek esetén a Use Case Point módszerrel automatizálhatók a folyamatok.
 - Ha a teljes dokumentáció rendelkezésre áll, akkor a funkciópont-elemzéssel lehet eredményeket kapni. A szoftverkölségbecslés technikái:
 - Funkciópontok (FP), kozmikus, SLOC (kódsorok), használati esetpontok (UCP).FSM (Functional Size Measurement): a szoftver méretének meghatározása a felhasználók számára biztosított funkciók összességének számszerűsítésével.
 - A funkció pontelemzés (FPA) volt az első FSM módszer.

Ipari alkalmazá: Vállalati információs rendszerek fejlesztési projektek projekttervezési feladatainak szabatosabbá tétele



PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Célkitűzés: Vállalati információs rendszerek fenntartható, innovatív fejlődésének biztosítása



Metodika: ERP rendszermegoldások optimalizációja innováció és fenntarthatóság szintézisével

Alkalmazott megoldások:

- Legújabb módszerek, eszközök és technológiák bevezetése a gazdaságban, projekteken megfelelő súllyal, helyen és időben.

Gráf elméleti megközelítések használata a dinamikusan változó vállalati/intézményi folyamatok modellezésére, integritás ellenőrzésre

- Szimulált BP adatok generálása
- Generált adatok továbbítása páros gráfra
- BP adatok átalakítása hipergráfra
- Smith Normal Forma alkalmazása
 - Izomorf gráfok felismerése
 - Hasonlósági metrika
 - Homológia csoportok, invariánsok segítségével
 - Problémák felismerése, Pl. Betti szám
- A gráfnak/hipergráfnak kell kódolnia a jelenségeket azért, hogy a matematikai megközelítések alkalmazhatók legyenek.

Eddigi eredmények

- Elkészült a szimulált üzleti folyamatadatok előállításának automatikus módja dedikált funkciókkal
- Elkészült a generált adatok megjelenítésének automatikus módja, hiper-gráfokra és páros gráf implementációjukra.
- A Smith normál forma segítségével a generált adatokon belül a hasonló üzleti folyamatok felderítése végrehajtható.
- Az adatok generálásához a vállalati /szervezeti folyamatok szakterületének alapos ismeretére van szükség.



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Pénzügyi informatikai területen a modellből program generálás alkalmazása



- Modellből program és a *blokklánc* megközelítések használhatósága az üzleti- és munkafolyamatokban
- A pénzügyi szolgáltatási technológiák esetében az üzleti folyamatok, munkafolyamatok és a blokklánc-technológiák együttes alkalmazása
- A blokklánc alkalmazásának lehetőségeinek vizsgálata az vállalati folyamatok menedzsmentjében és modellezésében.
- A modellellenőrzésben, hogy az ellentmondásmenetességet, az integritást és a biztonságot a dinamikusan változó üzleti környezetben biztosítani lehessen.
- Három esettanulmány keresztül vizsgáljuk a blokklánc-technológia alkalmazását a pénzügyi ágazatban, egységes képet alakítva ki az iparágban használt üzleti folyamatok modellezésének megközelítéséről.
- Esettanulmányaink azt célozzák, hogy a blokkláncok alkalmazását beillesszük a vállalati/üzleti folyamatmodellezés.

M2P alkalmazási lehetőségek

- Egyrészt modell ellenőrzés régi, elavult, esetleg új rendszerek tovább fejlesztésénél
- Kód, program, vázlat, előkészítése....
- Pénzügyi szolgáltatások technológiái (Financial Services Technologies)
 - Program generálás olyan pénzügyi intézményi folyamatok tevékenység diagramban történő ábrázolásából, amelyek blokklánc technológiát alkalmazzák pénzügy tranzakciókkal kapcsolatban.
 - Folyamat mintázatok keresése, testre szabása, blokklánc technológiával összehangolás a generálás érdekében.
 - Biztosító intézetek és folyamataik (esetleg banki alkalmazások)

(Félig)automatikus szemantikai konzisztencia-ellenőrzési módszer ontológiák tanulására relációs adatbázisok sémáiból



- Egy (félig) automatikus szemantikai konzisztencia-ellenőrzési módszer kialakítás, amely egy átmeneti gráf, közbelső reprezentációján és a modellellenőrzésen alapul azért, hogy ellenőrizze a szemantikai konzisztenciát az ontológia RDB-ből történő tanulása során.
 - Az eredmények azt mutatták, hogy ez a módszer helyesen tudja ellenőrizni és visszaadni az eredményt, hogy vajon a tanult ontológia adott szemantikai specifikációja megfelel-e az eredeti RDB-nek.
- Ismeretekkel bővített séma leképezés
 - Megvizsgáltuk az ontológiatanulás és a tudással bővített séma leképezés keretrendszerét, és elemeztük e megközelítések és ismeretbázisok adatintegrációban való felhasználásának rugalmasságát.
 - Egy előzetes esettanulmányt végeztünk annak illusztrálására, hogy a tudással bővített séma leképezés hogyan használható fel a régi egészségügyi információs rendszerek migrációjára és integrációjára.



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Alkalmazási lehetőség

- Elavult, régi , információs rendszerek adatbázis sémáinak, ontológiáinak átalakítása
 - Eü. Rendszerek esetében
 - Nemzetközi szabvány(ok) alapján az elérhető *magyar alkalmazások átalakítása* úgy, hogy nemzetközi sztenderdeknek megfelelő adatelemzéseket lehessen elvégezni (OMOP CDM – MEDSOL).
 - Observational Health *Data Sciences* – a diagnosztikai orvostudományi alkalmazások támogatása adattudományi módszerekkel nemzetközi szabvánnyal összhangban
 - Jelenleg elkészült egy kutatási beszámoló (Technical Report), az eddigi szoftver kísérletekről
 - Folyóirat publikációk megjelentek
- EIT projekt: e-Health alkalmazások

Felső légúti betegségek diagnosztizálása, egyszerűsített, dimenzió redukált modellek segítségével



- Fő irányok:
 - osztályozási feladat
 - összehasonlítani néhány nem túl bonyolult modellt a légzési hangok osztályozásában.
 - dimenziócsökkentés alkalmazása a bemeneti méret csökkentésére
 - hosszinváriáns modellekre összpontosítani a az erőforrás igényes előfeldolgozás elkerülése érdekében.



Folyamatban levő kutatás

- A modellek egyszerűbbé tétele a lényegi ismertek kinyerésével.
- Több jól értelmezhető megoldást találni.
- Több különböző architektúrájú módszer összehasonlítása.
- Hatékonyabb dimenziócsökkentő módszerek megtalálása.
- E módszerek alkalmazhatóságának vizsgálata más adathalmazokra.
- A gráf elméleti alapú megközelítések alkalmazása és továbbfejlesztése a neuronhálózatokra és a mélytanulásra.

EIT projekt: e-Health alkalmazások



PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND



Folyamatban levő kutatás eddigi eredményei

- Az Nvidia Jetson TX2 alacsony pontosságú neurális hálózati következtetési lehetőségeinek kiértékelése
- Hozzájárulás az orvosi tárgyak internetének (IoMT) kutatási területéhez a peremhálózati eszközök alkalmazhatóságának elemzésével.
- E módszerek tesztelése a légzési hangok adatbázisán, valamint más adathalmazokon.
- Az adatmodellek tömörítése kvantálási módszerekkel.
- Új, számítási szempontból hatékony modell egyszerűsítési megoldások
- A prediktív teljesítmény összehasonlítása, a memóriaigény és a következtetési idő alapján.
- Az eredmények ígéretesek, a tömörítési technikáknak sikerül 8-szorosára csökkenteni a memóriahasználatot, miközben a modell előrejelzési pontossága elhanyagolható mértékben csökken.

A mikro-tanúsítványok és oktatási folyamatok modellezés



Kontextus:

Mikro-tanúsítványok széleskörű alkalmazásához és elfogadásához egy igazságos kiértékelő rendszerre van szükség amely átlátható információt nyújt ezek elemeiről. Ilyen elemek: a folyamat, minőség, munkaidő, szint és a tanulmányi eredmény. Ebben a kutatásban a folyamatok transzparenssé tételével foglalkoztunk.

Probléma:

A jól bevett folyamat modellező módszerek nem megfelelőek erre a feladatra a tanulási folyamatok dinamikussága miatt!

A mikro-tanúsítványok és oktatási folyamatok dinamikus jellegének modellezés

Folyamatban levő kutatás:

- Egy keretrendszer építése a gráf algoritmusok *rugalmas folyamat gráfon* illetve annak testreszabott verziójának alkalmazására.
Fontos a gráf algoritmusokra fókuszálni, mert nincs egy standardizált eljárás a hipergráf algoritmusokra. Ahhoz hogy az oktatás modellezés és általános felhasználás céljára is jól működjenek az kell, hogy a legkiemelkedőbb gráf algoritmusokat általánosítsuk hipergráfokra.
- Blokkláncok használata folyamat modellezésre.
- Folyamat bányászati megoldásokat oktatási teljesítmény kiértékelésre történő használatának vizsgálata.
- Információs rendszerek témában pedig a hitelesítés, azonosítás, hozzáférések és kezelési jogosultságok kezelése.

EIT doktori programon belül holland (Eindhoven) egyetemmel együttműködés

Együttműködés a projekten belül

- MDPI Különszám:
- Vendég szerkesztői feladatok – MDPI Mathematics (Q1 Computer Science)
- **Information Systems Modeling Based on Graph Theory**
- https://www.mdpi.com/journal/mathematics/special_issues/Information_Systems_Modeling_Based_on_Graph_Theory,
- Gráf elmélet alapú megközelítések alkalmazásáról az informatikában várunk cikkeket (← Reklám helye)



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

A részprojekt eredményeinek alkalmazhatósága

- Tesztelés eredményének és hatékonyságának növelése
- Elosztott rendszerek vállalati/intézményi alkalmazásánál a bizalmas információkkal kapcsolatos titok megosztás finom felbontású kialakításának lehetősége
- Az ipari IoT alkalmazásoknál, az információbiztonság magasabb szintjének megvalósítása.
- Az információs rendszerek tervezési, kiegészítési, bővítési projektek esetében a projekt idő és erőforrás tervezés szabatosságának erősítése.

Vállalati információs rendszerek folyamatainak ad hoc, dinamikus változtatása esetén a változtatások konzisztenciájának, integritásának és információbiztonsági feltételeinek fenntartása.

2021. 06. 10.

A részprojekt eredményeinek alkalmazhatósága

- Pénzügyi szolgáltatások technológiai területén a olyan folyamat modell mintázatok összeállítása, amely figyelembe veszi blokklánc technológia alkalmazását az információbiztonság területén, és ezekből a mintázatokból készített modellekből végrehajtható program generálása.
- Egészségügyi, kórházi adatbázis sémák és az adatbázis tartalom leképezése, nemzetközi ipari szabvány adatbázis és ontológia sémákat követő adatbázisokra azért, hogy a nemzetközi trendeknek megfelelő adattudományi elemzések összehasonlítható módon legyenek elvégezhetők.
- Gépi/tanulás, adattudományi megközelítések alkalmazása egészségügyi területen, jelenlegi felső légúti betegségekkel kapcsolatban, de a módszer tovább fejlesztő. Az alkalmazott algoritmusok további számítástudományi módszerek alkalmazásával tovább fejlesztések.

A részprojekt eredményeinek alkalmazhatósága

- A jelenlegi felsőoktatási tendenciákhoz illeszkedően, a mikro-tanúsítványokkal, azok folyamataival kapcsolatos elemzések elvégzése, adat, információ kinyerés. Ennek alapján folyamat modell mintázatok kialakítása, információbiztonsági feltételek megfogalmazása.

Jelentősebb közlemények



- P. Ligeti, P. Sziklai, M. Takáts: Generalized threshold secret sharing and finite geometry, *Designs, Codes & Cryptography*, 2021
- Ma, C. & Molnár, B. & Benczúr, A.
A Semi-Automatic Semantic Consistency-Checking Method for Learning Ontology from Relational Database.
Information, 2021, 12(5):188.
- T. Pál, B. Molnár, Á. Tarcsi, L. Csongor, and C. L. Martin, “Evaluation of Neural Network Compression Methods on the Respiratory Sound Datase,” 2021, *13th International Conference e-Health*
- Kherbouche, M. & Molnár, B. Formal Model Checking and Transformations of Models Represented in Uml with Alloy *Ccis*, Thalheim, B. (Ed.), *Communications in Computer and Information Science*, Springer, **2021**
- Bouafia Khawla, Investigation of Modelling of Dynamic Business Processes, Ph.D. dolgozat

Köszönöm a figyelmet



.....Kérdések?



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND