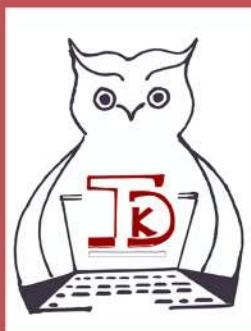




TDK KONFERENCIA

**Program és összefoglalók
2022/2023. II. félév**



Debreceni Egyetem, Informatikai Kar

2023. április 20.

Meghívó

Szeretettel meghívunk mindenkit a **Debreceni Egyetem Informatikai Kar Tudományos Diákköri Bizottsága** által a 2022/2023. tanév II. félévében megrendezendő **Tudományos Diákköri Konferenciára**.

Időpont: 2023. április 20., 16:00

Helyszín: Debreceni Egyetem, Informatikai Kar,
földszint, F01 nagyelőadó

A rendezvényt támogatták:



Morgan Stanley

Tudományos Diákköri Bizottság

Elnök és OTDT képviselő: Prof. Dr. Baran Sándor, egyetemi tanár

Titkár: Dr. Biró Piroska, adjunktus

Információk:

www.ik.unideb.hu/tdk

Ügyintézés:

online – MS-Teams: biro.piroska@inf.unideb.hu

Szerda: 9:00–10:00

Péntek: 14:00–15:00

Felelős szerkesztők:

Dr. Biró Piroska, adjunktus

Dr. Kádek Tamás, adjunktus

Borítót és logót tervezte:

Biró Zsuzsanna, grafikus

Tartalomjegyzék

KÖSZÖNTŐ ÉS TUDNIVALÓK	4
A TUDOMÁNYOS DIÁKKÖR	5
PROGRAM	6
MEGNYITÓ	6
SZEKCIÓK	6
ÜNNEPÉLYES EREDMÉNYHIRDETÉS	6
INFORMATIKATUDOMÁNYI SZEKCIÓ I.	7
INFORMATIKATUDOMÁNYI SZEKCIÓ II.	8
ÖSSZEFOGLALÓK	10
INFORMATIKATUDOMÁNYI SZEKCIÓ I.	10
INFORMATIKATUDOMÁNYI SZEKCIÓ II.	17
A TDK ELŐADÁSOK ÉRTÉKELESI SZEMPONTJAI	23
A RÉSZTVEVŐK NÉVSORA	25
HALLGATÓK	25
TÉMAVEZETŐK	26

Köszöntő és tudnivalók

Köszöntjük a 2022/2023. tanév II. félévi Tudományos Diákköri Konferencia előadóit, társszerzőit, a munkájukat irányító témavezetőket, a bíráló bizottságok tagjait, valamint minden kedves érdeklődőt. Bízunk abban, hogy a megrendezésre kerülő tudományos diákköri konferencia mindenki számára hasznos, új tapasztalatokkal szolgál majd.

Az előadások hossza legfeljebb 15 perc, melyet szintén legfeljebb 5 perces vita követ. Kérjük a résztvevőket az időkeretek pontos betartására. Mindenkit szeretettel várunk április 20-án!

A szervezők

A Tudományos Diákkör

A tudományos és művészeti diákkör a kötelező tananyaggal kapcsolatos ismeretek elmélyítését, a képzési követelményeket, a tantervi tananyagot meghaladó ismeretek elsajátítását, a hallgatói kutatómunkát, illetve a művészeti alkotótevékenységet elősegítő, ennek nyilvánosságát is biztosító önképzőköri forma. A tudományos és művészeti diákköri tevékenység az egyetemi, főiskolai tanulmányok kezdeti időszakában induló vagy az alsóbb évfolyamokon kezdődő, folyamatos tutoriális (mentor) jellegű hallgató-tanár műhelymunka, szakmai kapcsolat, a minőségi értelmiségi képzés fontos területe, a tehetséggondozás legfontosabb, legjelentősebb formája a hazai felsőoktatásban. A diáktudományos és művészeti tevékenység a tudományos és művészeti pályára való felkészítés, felkészülés legmagasabb szintje a doktori iskolát megelőző képzési szakaszban, s mint ilyen, a doktori képzés (PhD-, illetve DLA-képzés) egyik legjobb előiskolája.

A TDK keretei között folytatott tudományos és művészeti tevékenység kitartó, következetes munkán, folyamatos tanuláson és igazi megmérettetésen alapul. Megtanít érvelni, vitatkozni, mások igazát megismerni, elfogadni, néha még a „felnőtt” tudós nemzedéknek is példát mutatva örülni más sikereinek, elért eredményeinek. A szakmai, tudományos sikerek elérése mellett, vagy inkább mindezek előtt igényességre, a gondolkodás meg nem alkuvó becsületességére, a kutatói életforma nagyszerűségére, a felfedezés örömére, az új melletti kiállásra, de együttműködésre és toleranciára is nevel. A TDK-munka vállalása személyes döntés, amely a tudományos munka iránti alázattal, szorgos, kitartó munkával jár. A kölcsönös együttműködésen alapuló műhelymunka tanárnak, diáknak egyformán nagy lehetőség.

Olyan szellemi fellendülést eredményez, amely kedvező hatással van az egyetemi, de továbbtekintve hazánk tudományos és művészeti életének egészére is.

(Forrás: az OTDK kézikönyve)

Program

Felhívjuk a figyelmet, hogy az előadások kezdési időpontjai tájékoztató jellegű adatok, néhány perces eltérések előfordulhatnak.

Megnyitó

A konferencia elnöke: PROF. DR. BARAN SÁNDOR, egyetemi tanár

Helyszín: Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, földszint, F01

16:00 – 16:05 A konferencia megnyitása

PROF. DR. HAJDU ANDRÁS, egyetemi tanár, dékán

16:05 – 16:10 Résztvevők köszöntése, általános információk

PROF. DR. BARAN SÁNDOR, egyetemi tanár

Szekciók

16:10 – 18:20 Informatikatudományi Szekció I. – IK-F01 nagyelőadó

16:10 – 18:20 Informatikatudományi Szekció II. – IK-201 nagyelőadó

Ünnepélyes eredményhirdetés

18:40 Informatikatudományi Szekció – Tanácsterem (I130)

PROF. DR. BARAN SÁNDOR, TDK elnök

Minden résztvevő megjelenésére feltétlenül számítunk az ünnepélyes eredményhirdetésen.

Informatikatudományi Szekció I.

Bíráló bizottság:

Dr. Halász Gábor, egyetemi tanár (elnök)

Dr. Aszalós László, Morgan Stanley

Guta Norbert, EPAM

Dr. Hannusch Carolin, adjunktus

Dr. Tomán Henrietta, adjunktus

16:10 - 16:30 KÓSA BALÁZS

BlackRoomGodot

Témavezető: Dr. Tornai Róbert

16:30 - 16:50 TISZA GRÉTA

Postprocessing visibility ensemble forecasts using Neural Networks

Témavezető: Dr. Baran Sándor

16:50 - 17:10 NAGY CSABA NORBERT

Blokklánc alapú biztonsági keretrendszer IoT eszközökre

Témavezető: Dr. Oláh Norbert

17:10 - 17:20 Szünet

17:20 - 17:40 MOLNÁR BOTOND

Secure communication scheme for Internet of Drones

Témavezető: Dr. Oláh Norbert

17:40 - 18:00 BALOGH GÁBOR JÓZSEF

Az emberi mozgás értelmezése

Témavezető: Dr. Szathmáry László

18:00 - 18:20 MENYHÁRT TAMÁS

Konténerizált folyamatok teljesítményelemzése

Témavezetők: Polgár Péter és Dr. Kocsis Gergely

Informatikatudományi Szekció II.

Bíráló bizottság:

Prof. Dr. Sztrik János, egyetemi tanár (elnök)

Dr. Battyányi Gyula Péter, adjunktus

Dr. Kunkli Roland Imre, adjunktus

Dr. Piros Attila, EPAM

16:10 - 16:30 VARGA JÓZSEF MÁRK

Optikai lemez vizuális reprezentációján alapuló adatminőség meghatározása

Témavezetők: Dr. Jeszenszky Péter és Dr. Ispány Márton

16:30 - 16:50 KOCSI JÁNOS

Impact of News on Stock Prices Based on Risk Factors

Témavezető: Dr. Ispány Márton

16:50 - 17:10 AL-AKRAWEE HUSSEIN YAHYA HUSSEIN

Virtual network technics in Internet of Things

Témavezető: Dr. Gál Zoltán

17:10 - 17:20 Szünet

17:20 - 17:40 MALEKI MOJTABA

BirdWatchAI

Témavezető: Dr. Adamkó Attila Tamás

17:40 - 18:00 DZHUMAEV ALTAN

Progressive web applications in Java

Témavezető: Dr. Godó Zoltán Attila

18:00 - 18:20 SUI HAORU

Traceable AI research applying Automata Theory

Témavezető: Dr. Horváth Géza

Összefoglalók

Informatikatudományi Szekció I.

BlackRoomGodot

KÓSA BALÁZS

BlackRoomGodot alkalmazásom egy már létező szoftver, a C++ alapú BlackRoom képfeldolgozó szoftver újragondolása. A Godot játékmotor 4.0 verziójának multiplatformos lehetőségeivel olyan GPU architektúrákat céloztam meg, amelyek támogatják a Vulkan felületet. A különböző effektek megvalósításához Compute Shadereket használtam. Az egyes shaderekben számos egyedi algoritmust implementáltam.

Az eredményeim közül kiemelkedik a saját effektek írását elősegítő kódszerkesztő, amely segítségével futási időben generálok csúszkákat a grafikus felületen a felhasználó újonnan létrehozott egyedi moduljaihoz az általa definiált shader változók alapján. Ezek a modulok elmenthetők és később visszatölthetők a munka folytatásához. További jelentős eredményem a maszkolást megvalósító hatékony rendszer, melynek segítségével az összes effekt használatát lehetővé tettem lokális módosítás végrehajtására is. Megvalósítottam továbbá a hisztogram számoláshoz használt shadert színcsatornánként és kombináltan fényességértékként is. A hagyományos eljárásokon alapuló algoritmust a GPU belső működésének ismerete alapján sikerült több mint háromszorosára gyorsítanom.

A BlackRoomhoz hasonlóan az egyes változtatások megmaradnak munkamemóriák között, valamint az alkalmazás újbóli megnyitásakor helyreállnak. Ennek megvalósításához a Godot Engine objektumainak szerializációs lehetőségeit használtam fel.

Témavezető:

Dr. Tornai Róbert, adjunktus
Adattudomány és Vizualizáció Tanszék

Postprocessing visibility ensemble forecasts using Neural Networks

TISZA GRÉTA

Even the most advanced state-of-the-art numerical weather forecasting models suffer from uncertainty coming from various sources. Ensemble forecasts can approximate uncertainty and give more reliable results; however, even this output of different runs of the model needs post-processing to approximate the best fitting probabilistic distribution. Several statistical post-processing methods were proposed in the last two decades including both parametric and non-parametric approaches.

Recently, machine learning (ML) based techniques gain more and more popularity in this field. Neural networks were used in the regression phase of some popular statistics-based methods (like NGR or quantile-based solutions) for calculating coefficients and parameters of the statistical model, some of them showed significant improvement. However, only very few attempts were made to apply ML models to a higher abstraction level and step towards end-to-end ML-based post-processing.

In this paper we try to exploit the pattern-recognition ability of Convolutional NN-s (CNN) and give a deep learning based solution which directly infers the predicting distribution from the ensemble data and previous observations. The model was trained and tested on 51-member visibility ensemble forecasts of the European Centre of Medium-Range Weather Forecasts, which weather quantity is crucial in many parts of aviation or navigation and predicting it more accurately can result in direct economic benefits. Visibility is usually reported in discrete categories (ranges), therefore the prediction was handled as a classification problem. Our model showed significant improvement compared to the raw ensemble and even to the classical multilayer perceptron neural network.

Témavezető:

Dr. Baran Sándor, egyetemi tanár

Alkalmazott Matematika és Valószínűségszámítás Tanszék

Blokklánc alapú biztonsági keretrendszer IoT eszközökre

NAGY CSABA NORBERT

Életünk egyre több területén megjelennek az IoT eszközök, amelyek megkönnyítik hétköznapijainkat. Azonban a támadóknak sokszor elég lehet egyetlen eszközhöz hozzáférniük és onnantól akár az egész hálózatot is kompromittálhatják. Számos incidens mutatja (Mirai, Hajime), hogy rendszerint az alapvető biztonsági beállítások is hiányoznak (például a jelszó beállítás), ezért az IoT eszközök különösen ki vannak téve a rosszindulatú támadóknak. Egy releváns probléma az IoT eszközöknél, hogy a gyártók megszüntetik a támogatást és az eszközök firmwarei elavulnak. A dolgozatban egy biztonsági keretrendszert javasunk blokklánc technológiával okosotthon környezetben használva. A keretrendszer biztosít egy eszközkezelőt, amely IoT eszközök különböző attribútumait tárolja, mint név, szoftver/firmware verzió, tulajdonos, állapot. Ehhez egy hibrid blokkláncot alkalmazunk, ahol a szenzitív adatokat tartalmazó attribútumokat titkosítva tárolja (pl. állapot). Az eszközkezelő része egy okosszerződés. Az implementált okosszerződés célja, hogy ellenőrizhető legyen, ha a felhasználó nem változtatta meg az alapértelmezett jelszót az eszköznél vagy az eszközhöz tartozó firmware elavult verzióval rendelkezik. A keretrendszer biztonsági mentést nyújt, ahol az okosotthon beállítások és konfigurációk elosztottan kerülnek tárolásra a blokkláncon. A keretrendszer biztonságosnak tekinthető, mivel webalkalmazás megköveteli a felhasználó hitelesítését, továbbá a felhasználó és a keretrendszer TLS protokollal kommunikál. A blokklánc biztosítja az elosztott tárolást, illetve az okosszerződés egy elosztott alkalmazás, amely nagyobb rendelkezésre állást biztosít. Így az okosotthon konfigurációival könnyebb helyreállítani az okosotthont különböző kártékony vagy zsaroló programok fertőzése esetén. A blokkláncon lévő adatok publikusak, ezért a szenzitív adatok titkosítva kerülnek hozzáadásra a blokklánchoz és csak a visszafejtő kulccsal rendelkező résztvevők képesek visszafejteni azokat.

Témavezető:

Dr. Oláh Norbert, adjunktus

Adattudomány és Vizualizáció Tanszék

Secure communication scheme for Internet of Drones

MOLNÁR BOTOND

The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) has increased dramatically in recent years, and their applications have expanded from military service to commercial, scientific, and humanitarian operations. (e.g., Amazon's parcel delivery drones, drones rescue operations in Turkey earthquake) The growth in the number of devices makes it increasingly necessary to protect data and platforms in our daily lives. The current security state shows that the infrastructure is immature, which can lead to severe attacks (SkyJack, GPS attacks against the US drone, hardcoded AES keys with CBC mode in the DJI drones). This research proposes a secure, lightweight, scalable scheme for UAV communication using LoRa technology. The proposed scheme is comprised of two phases. The first phase is device registration, a scalable and robust protocol for drones based on secure Physical Unclonable Function (PUF) and blockchain-based registration. The role of the PUF is to provide the device with the appropriate secret and random values during drone registration. It is a device-specific fingerprint that is stored on a private blockchain. Blockchain technology is used to secure storage and potentially share drones' unique PUF values. The registration results in an ARP table which contains the exchanged symmetric keys. After the registration, the second phase is drone communication, where the drone messages transmitted within the network are encrypted by AES-GCM (Advanced Encryption Standard - Galois/Counter Mode), ensuring that all messages are authenticated and encrypted. We implemented a prototype which used LoRa technology. The prototype includes an ESP-WROOM-32 development module with Espressif ESP32 dual-core processor, MG90S servo motors, an 8x6 propeller, 1200kv brushless DC motor, 3000 mAh LiPO battery and LoRa RA-02 module. We executed the communication analysis, which shows that our new scheme achieves an efficient result.

Témavezető:

Dr. Oláh Norbert, adjunktus
Adattudomány és Vizualizáció Tanszék

Az emberi mozgás értelmezése

BALOGH GÁBOR JÓZSEF

A projekt célja egy olyan rendszer létrehozása, amely képes kézjel felismerésre webkamera segítségével. Ehhez 30 képkockás videókat használunk, amelyekből kinyerjük a kulcspontokat, majd ezeket a pontokat fájlokban tároljuk.

Az idősoros adatok feldolgozására és a kézjelek detektálására egy TimeDistributed LSTM modellt alkalmaztunk.

A felhasznált technológiák közé tartozik a TensorFlow, a Keras, az OpenCV és a NumPy. A TensorFlow és a Keras keretrendszereket használjuk a neurális hálózatok építésére és tanítására, míg az OpenCV-t és a NumPy-t az adatok előkészítésére és tárolására.

A projekt során először a videókat betöltjük, majd a kulcspontokat kinyerjük a kiválasztott képkockákból az OpenCV segítségével. Ezután a kapott adatokat .npy fájlokban tároljuk a NumPy segítségével.

A modell építése során elsősorban TimeDistributed LSTM rétegeket alkalmazunk az idősoros adatok feldolgozására. A neurális háló architektúráját és a hiperparamétereket beállítjuk a legjobb teljesítmény érdekében. A tanítás során felosztjuk az adatokat tanító és tesztadatokra, majd elindítjuk a tanítási folyamatot. A modell tanítása után kiértékeljük az eredményeket és összehasonlítjuk a különböző hiperparaméterekkel és architektúrákkal kapott teljesítményt.

A projekt eredményeként egy hatékony kézjel felismerő rendszert fejlesztettünk ki, amely képes idősoros adatokon alapuló akciók detektálására. A TimeDistributed modell alkalmazásával sikerült az időbeli összefüggések megőrzése és a neurális háló teljesítményének javítása. Az eredmények összehasonlítása alapján kiválasztottuk a legjobban teljesítő modell architektúrát és hiperparamétereket, és ezáltal sikeresen megvalósítottuk a projekt célját.

A jövőbeli tervek között szerepel a rendszer továbbfejlesztése, hogy képes legyen a jelbeszéd teljes körű felismerésére és értelmezésére. Ennek érdekében szélesebb körű adatgyűjtésre és a modell továbbfejlesztésére lesz szükség.

Témavezető:

Dr. Szathmáry László, egyetemi docens
Információ Technológia Tanszék

Konténerizált folyamatok teljesítményelemzése

MENYHÁRT TAMÁS

A tudományos számítástechnika fejlődése egyre összetettebb eredmények elérésének lehetőségét biztosítja a kutatók számára. Ugyanakkor az új eszközök és módszerek trendjeinek követése szinte mindig kompatibilitási problémákhoz vezet és nem ritkán ugyanazt a számítást vagy szimulációt különböző hardver-és/vagy szoftverkörnyezetben kell futtatni.

A megoldás ezekre a problémákra a konténerek, tudományos számítások esetében pedig leggyakrabban a Singularity konténer használata. Újra és újra felmerül azonban a kérdés, hogy ezek alkalmazása befolyásolja-e a számítások teljesítményét, és ha igen, hogyan? Míg a kapcsolódó vizsgálatok legtöbb esetben azt mutatták, hogy nem jelentkezik nagymértékű a teljesítményromlás, az is látszik, hogy ezek az eredmények nem állandó érvényűek.

A TDK munkában három különböző szinten hasonlítjuk össze natív és konténerizált folyamatok teljesítményét. Először „mikro benchmarkingot” végzünk nagy mennyiségű egyszerű számítás ismételt futtatásával. Így könnyen megtalálhatjuk a konténerek teljesítménybeli eltéréseinek pontos okait. Másrészt a jó skálázhatóság miatt, tanulmányozhatjuk a többletköltségek méretfüggését. A második szint a jólismert benchmarking eszközök használata. Ez a szint lehetőséget biztosít számunkra, hogy összehasonlítsuk eredményeinket másokéval. A legfelső szinten végül egy meglévő tudományos számítási „pipeline”-t futtatunk, melynek a futási ideiből kiderül, hogy mennyiben kapunk más teljesítménymutatókat, mint az előző két szinten.

Vizsgálatainkkal megerősítjük, hogy a Singularity konténerek használata nem befolyásolja egyértelműen negatívan a számítások teljesítményét. Az alkalmazásukkal nyert előnyök a legtöbb esetben meghaladják a kialakításhoz szükséges plusz munkát, illetve a néhány százalékos teljesítménycsökkenést. Futási idő és kompatibilitás az adott szoftver vagy fordítóprogram -és kernel verziójától is jelentősen függhet, így jól választva a konténer akár nagyságrenddel gyorsabb lehet.

Témavezetők:

Polgár Péter, külső konzulens

Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék

Dr. Kocsis Gergely, egyetemi docens

Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék

Informatikatudományi Szekció II.

Optikai lemez vizuális reprezentációján alapuló adatminőség meghatározása

VARGA JÓZSEF MÁRK

Kutatásomban, a karcolások és az optikai lemez adatintegritása közötti viszonyt elemzem, illetve kifejleszték egy olyan algoritmust, amely képes lesz megállapítani egy adott lemeztől, hogy milyen adatminőséggel rendelkezik (jó, avagy rossz).

A kutatásomat a lemez vizuális adatainak begyűjtésével kezdeném, majd ezután egy nyílt forrású alkalmazás segítségével begyűjteném az adatintegritásra vonatkozó adatokat is. A lemezek vizuális digitalizálása után, egy elkinyerő neurális hálót használnék (HED - angol nevén Holistically-Nested Edge Detection), amely kinyeri az adott lemezes képből a karcolásokat.

Tekintve, hogy egy lemez teljes digitalizálása igen időigényes folyamat, ezért a rendelkezésre álló adatokat augmentálnám. Viszont, még mielőtt augmentálnám az adatokat, elvégeznék rajtuk egy előzetes klaszterezést, ahol kiválasztanám a legmegfelelőbb hiperparamétereket és kialakítanám az előzetes csoportokat. Azért van minderre szükség, hogy célzottan tudjak augmentálni, vagyis hogy arányos legyen az adott kategóriájú lemezek eloszlása. Az adathalmaz kiterjesztésére egy több célváltozós (ez a célváltozó pár írja le a lemez adatminőségét) regressziós modellt használnék, amibe a bemenet a fentebb is említett karctérkép.

Mindezek után pedig, újból csoportosítanám az adatintegritás alapján a lemezeket, mégpedig két elkülöníthető csoportba, hogy majd ezeket fel tudjam használni a bináris osztályozáshoz. A csoportosítást klaszterező algoritmus(ok) használatával történne, melynél fontos szempont, az egyenletes eloszlása az adathalmaznak, hogy az majd a későbbiekben az osztályozó modell számára a legoptimálisabb legyen.

Végezetül pedig, miután rendelkezésemre áll egy nagyobb adathalmaz - mely tartalmazza a bináris karctérképeket, illetve a használhatóságra vonatkozó bináris célváltozókat - felépíteném és leimplementálnám a bináris osztályozó modellt, melyhez egy konvolúciós előfeldolgozással rendelkező osztályozó modellt használnék.

Témavezetők:

Dr. Jeszenszky Péter, adjunktus
Információ Technológia Tanszék

Dr. Ispány Márton, egyetemi tanár
Információ Technológia Tanszék

Impact of News on Stock Prices Based on Risk Factors

KOCSI JÁNOS

The purpose of the project is to provide U.S. based investment managers with a software product that can answer the following questions daily:

- Which stocks are impacted by the recent events?
- What is the direction and magnitude of the impact on each stock?

To answer the above questions the following data sources are utilized:

- 10-K reports: These reports are submitted annually by publicly traded companies. The sections used by this project are Risk Factors and Management's Discussion.
- News: Financial news are used to determine if the price of the given stock is expected to rise or fall. A news item and a stock are related if the topics from the corresponding 10-K report are being discussed there.
- Stock prices: This data source is used to calculate daily returns, that is, how much the price has changed compared to the previous day.

The dissertation details the entire data science process including the following steps: data collection from the above sources, data cleaning/transformation, exploratory data analysis, model building and evaluation, model deployment.

The main steps are as follows:

- Aggregate news using K-means clustering.
- Perform sentiment analysis on aggregated news items.
- Extract main topics out of the 10-K documents using Latent Dirichlet Allocation (LDA) and assign topic weights to 10-K documents.
- Using the same LDA model assign topic weights to news items.
- Based on the topic weight vectors calculate the distance between the news items and company documents.
- Use the above features to build a supervised learning model utilizing different methods such as neural networks and SVM.

The implementation is done in Python mainly using libraries such as Pandas, Numpy, scikit-learn.

Témavezető:

Dr. Ispány Márton, egyetemi tanár
Információ Technológia Tanszék

Virtual network technics in Internet of Things

AL-AKRAWEE HUSSEIN YAHYA HUSSEIN

Virtual networks are a crucial technology of the Internet of Things (IoT). They enable devices and sensors to interact with each other and with the cloud, hence allowing the development of complicated and efficient IoT systems. The ability of IoT virtual networks to link numerous devices with minimum infrastructure is a big benefit. Conventional network topologies are costly and difficult to scale, necessitating intricate wiring and specialized hardware. In contrast, virtual networks can be quickly deployed and expanded, providing a flexible and adaptable communication infrastructure.

Another benefit of virtual networks is their scalability. They can support large numbers of devices and handle high volumes of data, making them well-suited for use in IoT systems with thousands or even millions of connected devices.

Our project demonstrates how to access sensor data from IoT devices using the IoT PnP app and MXCHIP through Microsoft Azure and Visual Studio Code (VS Code). Initially describing the hardware and software setup required to connect the devices to Azure. Next, we describe the process of setting up and configuring an Azure IoT Hub and Device Twin to collect and manage data from the devices. Once the devices are connected to Azure, we demonstrated how to use Python Code to access and visualize the data, provide a detailed guide to accessing and analyzing sensor data from IoT devices using Azure and Python, and demonstrate the power and flexibility of these tools for IoT applications.

Overall, we aimed to explore the potential of using accelerometer data from the MXCHIP Devkit to predict hand movement for the purpose of detecting writing. Through the collection and labelling of accelerometer data, we were able to train a decision tree classifier using sklearn library. The classifier was able to accurately distinguish between hand movement associated with writing and non-writing activities, achieving an accuracy score of 97% on the test dataset.

Témavezető:

Dr. Gál Zoltán, egyetemi docens
Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék

BirdWatchAI

MALEKI MOJTABA

Wildlife monitoring and conservation have become increasingly important in recent years, with advances in AI technology offering new possibilities for studying and protecting animal populations. In this paper, we present an AI-powered application designed to detect and classify bird movements in a wildlife environment. The system utilizes the OpenCV library for motion detection and the TensorFlow-Keras library for object classification, specifically identifying bird species. Our application is designed to be user-friendly, with adjustable sensitivity for motion detection, adjustable video playback speed for faster results, and an option to turn off the machine learning algorithm for bird classification. The output of the system includes the start and end points of detected motion, the duration of the movement, the name of the bird species, and the probability of the machine learning algorithm's decision. The system has been optimized for speed, capable of processing 24 hours of video in less than a minute. The application features a user-friendly menu for ease of use. We believe that our system has the potential to be a valuable tool for wildlife researchers and conservationists, providing a new means of studying and protecting bird populations in their natural habitats.

Témavezető:

Dr. Adamkó Attila Tamás, egyetemi docens
Információ Technológia Tanszék

Progressive web applications in Java

DZHUMAEV ALTAN

As internet dramatically soared in usage, so did web applications' complexity. Progressive web applications are application software that is built using common web technologies and delivered through the internet. Compared to traditional web applications, it can work on any platform as long as the browser complies to web standards. Users of the progressive web application can download the progressive web app and use it as a normal application and put it in their home screen. While most native applications are heavyweight and are built specific languages, progressive web applications offer lightweight alternative to those applications and with less complexity as they are built using common web technologies.

In this research, we are going to build progressive web application in Java language using Vaadin framework and investigate how web applications evolved over time, comparing different popular frameworks, standards, and most importantly researching build process of progressive web applications and benefits of it combined with modern framework like Vaadin. We will show how that progressive web applications offer better alternative to native applications and how they can be enhanced with web components and security that Vaadin provides.

Témavezető:

Dr. Godó Zoltán Attila, adjunktus
Információ Technológia Tanszék

Traceable AI research applying Automata Theory

SUI HAORU

Traceable AI research applying Automata Theory

Our research studied our newly designed algorithm, the Naive Algorithm, working in the context of cellular automata. In this way, we are able to solve complex problems through simple evolution without using any deep learning techniques; its realization was just done by natural selection. Therefore, the deduction of finding the optimal path strategy became simple with less resource cost.

Advantages of using the Naive Algorithm in the context of Cellular Automata

1. Simplicity of program design

Compared with the traditional Rule-based methods, our Naive Algorithm does not need to worry about avoiding mistakes by designing complex avoidance conditions in algorithm design and programming. We embrace these „bugs” in practice, but only successful copies survive and reproduce copies (we’re talking offspring here), and unsuccessful ones die.

2. Low resource consumption

We only allow one sample to move through the environment at a time. It will get a copy under specific curriculums when it continuously moves in the environment. If this sample fails by making a mistake, it will be deleted, and we will import its descendant to continue the move.

3. Behaviors traceable

We can find all the data of each sample after each movement in the designed collections in MongoDB. In this way, we can intuitively see the individual's movement and status at any time, and the decision-making method becomes visible and predictable, which also helps to prevent and correct errors.

Realization of the Naive Algorithm Design

In the specific practice, we defined a two-dimensional array with a size of 10*10 and represented the state of each grid by random assignment. We constantly read individuals from the collections and import them into the environment for moving. During this process, natural selection would weed out some dead individuals, while those good at surviving were kept.

Témavezető:

Dr. Horváth Géza, egyetemi docens
Számítógéptudományi Tanszék

A TDK előadások értékelési szempontjai

1. Előadói stílus, gazdálkodás az idővel (0-10 pont)

a) Stílus

- 0 pont – ha az előadás csapongó, hiányos;
- 2 pont – ha az előadás nehezen követhető, gondatlanul szerkesztett, nyelvtani hibával;
- 4 pont – ha az előadás csak kisebb hibákat tartalmaz, érthető;
- 6 pont – ha az előadás gyakorlatilag hibátlan, jól követhető.

b) Gazdálkodás az idővel

- 0 pont – ha az előadást az elnököknek kell leállítani;
- 2 pont – ha a az előadás részei aránytalanok, vagy az előadót figyelmeztetni kell;
- 4 pont – ha az előadás arányos, tartja az időt.

2. Szemléltető eszközök használata (0-5 pont)

a) A prezentált anyag minősége

- 0 pont – rossz minőségű prezentációs anyag;
- 1 pont – megfelelő minőségű prezentációs anyag;
- 2 pont – nagyon jó.

b) A prezentált anyag bemutatásának minősége

- 0 pont – csak felolvas;
- 1 pont – csak kevés többletet ad a kész prezentációhoz képest;
- 2 pont – magyarázza az ábrákat, értelmezi az ottani állításokat;
- 3 pont – kiváló előadó.

3. Eredmények bemutatása (0-10 pont)

a) Az eredmények mennyisége

- 0 pont – nincs kiemelkedő eredmény, és a ráfordított munka mennyisége is megkérdőjelezhető;
- 2 pont – nincs kiemelkedő eredmény, de sok munka van benne;
- 4 pont – sok munka, sok eredménnyel.

b) Az eredmények bemutatási módja

- 0 pont – gyakorlatilag nincsenek eredmények vagy nem mutatja be;
- 2 pont – az eredmények bemutatása nem hangsúlyos;
- 4 pont – ha az eredmények egyértelműen megállapíthatók, de nem lát módot a hasznosításra/közlésre;
- 6 pont – ha az eredmények egyértelműen megállapíthatók, van működő, tesztelt berendezés, eljárás, közlemény.

4. Vitakészség (0-5 pont)

- 0 pont – nem tud a kérdésekre meggyőzően válaszolni;
- 2 pont – bizonytalan egyes válaszokban;
- 4 pont – alapvetően jól érvel, de nem meggyőző;
- 5 pont – jól érvel, a kérdésekre lényegi választ ad, meggyőző.

A résztvevők névsora

Hallgatók

1. **Al-Akrawee Hussein Yahya Hussein**
Mérnökinformatikus MSc, 19. oldal
2. **Balogh Gábor József**
Programtervező informatikus BSc, 14. oldal
3. **Dzhumaev Altan**
Programtervező informatikus BSc, 21. oldal
4. **Kocsi János**
Programtervező informatikus MSc Levelező, 18. oldal
5. **Kósa Balázs**
Programtervező informatikus BSc, 10. oldal
6. **Maleki Mojtaba**
Computer Science BSc, 20. oldal
7. **Menyhárt Tamás**
Programtervező informatikus BSc, 15. oldal
8. **Molnár Botond**
Programtervező Informatikus nappali, 13. oldal
9. **Nagy Csaba Norbert**
Mérnökinformatikus BSc, 12. oldal
10. **Sui Haoru**
Computer Science BSc, 22. oldal
11. **Tisza Gréta**
Programtervező informatikus MSc, 11. oldal
12. **Varga József Márk**
Programtervező informatikus BSc, 17. oldal

Témavezetők

1. **Dr. Adamkó Attila Tamás**
egyetemi docens, Információ Technológia Tanszék
2. **Dr. Baran Sándor**
egyetemi tanár, Alkalmazott Matematika és Valószínűségyszámítás Tanszék
3. **Dr. Gál Zoltán**
egyetemi docens, Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék
4. **Dr. Godó Zoltán Attila**
adjunktus, Információ Technológia Tanszék
5. **Dr. Horváth Géza**
egyetemi docens, Számítógéptudományi Tanszék
6. **Dr. Ispány Márton**
egyetemi tanár, Információ Technológia Tanszék
7. **Dr. Jeszenszky Péter**
adjunktus, Információ Technológia Tanszék
8. **Dr. Kocsis Gergely**
egyetemi docens, Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék
9. **Dr. Oláh Norbert**
adjunktus, Adattudomány és Vizualizáció Tanszék
10. **Polgár Péter**
külső konzulens, Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék
11. **Dr. Szathmáry László**
egyetemi docens, Információ Technológia Tanszék
12. **Dr. Tornai Róbert**
adjunktus, Adattudomány és Vizualizáció Tanszék



Debrecen
2023