

L. ÉVFOLYAM / 2. SZÁM

2023. MÁRCIUS

1mpulzus



A MŰEGYETEM VILLAMOSMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR
HALLGATÓI KÉPVISELETÉNEK INGYENES LAPJA

The Art of the Brick

Sziasztok!

Feltűnhet, hogy nem ugyanaz a bajos-szakállas fazon köszönt benneteket, mint eddig. Hadd mutatkozzak be nektek, Pajkos Barnabás vagyok, az Impulzus legújabb főszerkesztője. Reményeim szerint mindenkorán kipihentétek magatokat az előrehozott nyári szünetben, és újult erővel vágtok neki ennek a félévnek. A szünetnek köszönhetően a félév eleji és közepi események összetorlódtak, így nem sokkal a Gólyakörte után eljött a Simonyi Konferencia ideje is. Most épp a hagyományos évente megjelenő, konferencia előtti számot tartod a kezedben. Ahogy azt a tartalomjegyzékben is olvashatod – tőlem balra –, számos interjúval, az előadások rövid kivonataival és egy novellával is készültünk nektek. Bízom benne, hogy mind az újság, mind a konferencia tud adni valamilyen élményt vagy tudást, amit hazavilágítasz – és hazai is viszel – magaddal. Jó szemegetést!

Pajkos Barnabás

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai Kar Hallgatói Képzőletének ingyenes lapja.

L. évfolyam 2. (503.) szám
Megjelenik 600 példányban.

Hivatalos lapzártára
ISSN 1418-0529 (Nyomatott)
ISSN 1588-0745 (Online)
Cím: Impulzus szerkesztőség,
Schönherz Kollégium,
1117 Budapest, Irinyi J. utca 42.
919-es szoba
impulzus@impulzus.bme.hu

E-mail
Web
Blog
Facebook
Issuu
Nyomda
www.impulzus.com
www.impulzus.com/blog
www.fb.com/impulzus
www.issuu.com/impulzus
Corvin Style Kft.
2360 Gyál, Bánki Donát köz 4.
tel: 06 29 745-512
www.corvinstyle.com

Szerkesztési gyűlés minden hétfőn 19:00 órától
a 919-es klubszobában.
Minden érdeklődöt szeretettel várunk!

Felelős kiadó (HK) Held Noémi
Felelős szerkesztő (EHK) Radácsi Kristóf

Főszerkesztő Pajkos Barnabás
Nyugalmazott főszerkesztő Bojtos Antal Tamás
Főszerkesztő-helyettes Bojtos Antal Tamás,
Gulyás Gergely Zoltán

Korrektorok Bali Ádám, Bojtos Antal Tamás,
Gulyai Péter, Jakab László,
Pajkos Barnabás, Pajkos Petra
Gulyás Gergely Zoltán,
Kéri Barbara
Bali Ádám, Kéri Barbara,
Pajkos Petra

Töredelőszerkesztő Körtvélyi Nikolett

Olvasószerkesztő Körtvélyi Nikolett
Címlap Gulyás Gergely Zoltán,
Grafikusok Katona Dalma-Dorottya,
Írták és szerkesztették Jakab László, Kéri Barbara,
Pajkos Barnabás, Vörös Kristóf

Köszönet a Simonyi Konferencia szervezőinek a fotókért és
a szerkesztésben való részvételért, valamint a NASA-nak a
felhasznált képért!

TARTALOMJEGYZÉK

SIMONYI KONFERENCIA

- 4 ELŐADÁSOK
8 MÁR A HUSZADIK?
10 A MEMS, A VILÁGMINDENSÉG, MEG MINDEN
16 UGRÓDESZKA A SCHÖNHERZBŐL A SAJÁT CÉGED VEZETÉSÉHEZ
18 A KONFERENCIA TÁMOGATÓI

SZAKMA

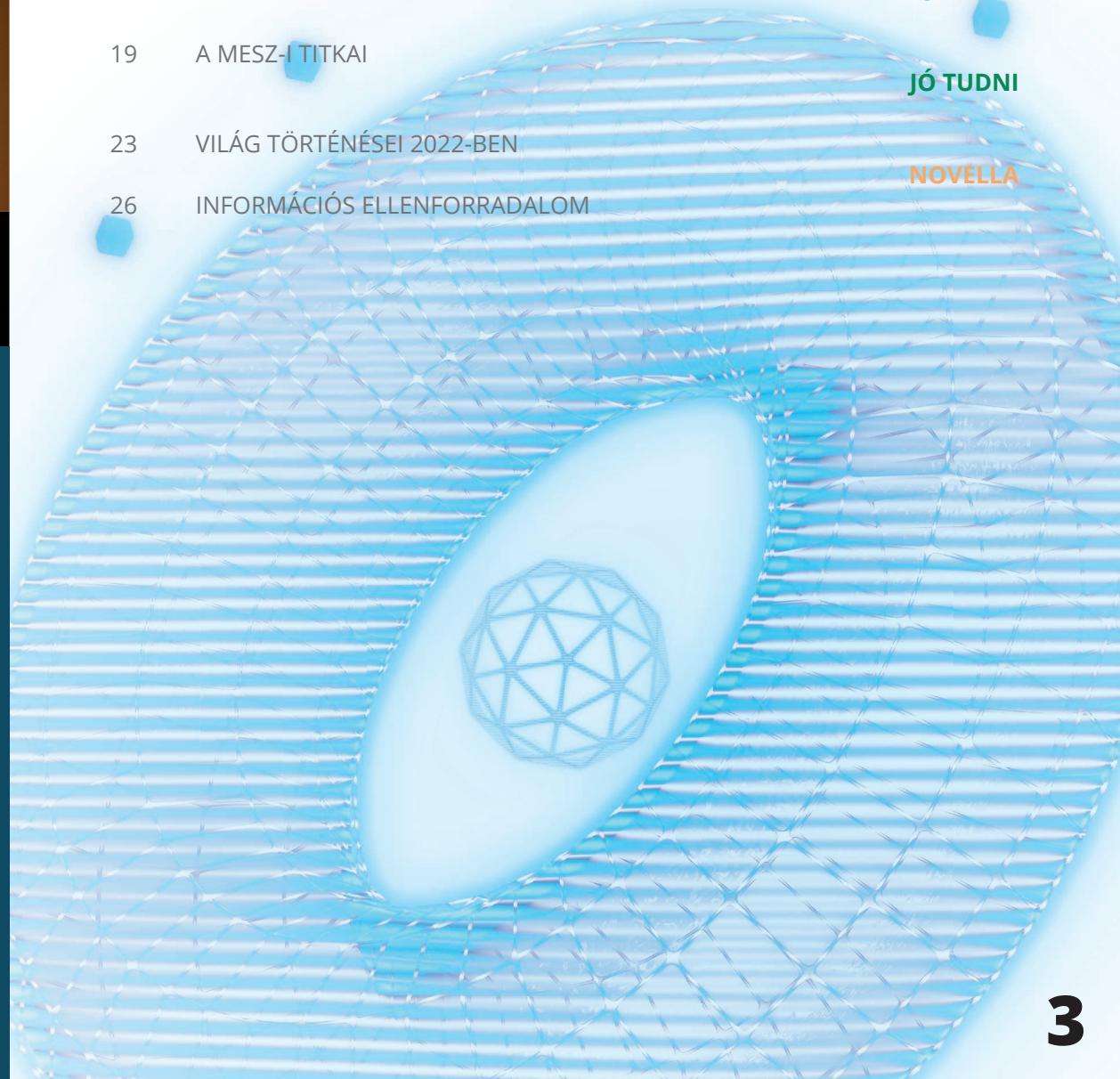
- 19 A MESZ-I TITKAI

JÓ TUDNI

- 23 VILÁG TÖRTÉNÉSEI 2022-BEN

NOVELLA

- 26 INFORMÁCIÓS ELLENFORRADALOM



ELŐADÁSOK

KICSIBEN IS NAGYOK: BUDAPESTI FEJLESZTÉSŰ MEMS-ÉRZÉKELŐK ÉS MÉRESTECHNIKAI KIHÍVÁSAIK

Borda Péter (Robert Bosch Kft.)

Menetstabilizáló rendszer, okostelefon, earbud, gamer controller és a marsi helicopter. Mi ezekben a közös? Valamennyi rendszer lelke a MEMS-alapú érzékelés: gyorsulás, szögelfordulás, légnyomás, mágneses térerősség. Ezek az emberi hajszál átmérőjénél is kisebb mikrostruktúrák pár év alatt a hétköznapjaink észrevétlen és nélkülözhetetlen részévé váltak. Milliószámról kerülnek okos eszközökbe és járművekbe, mégis nagyon kevesen ismerik működésük fizikai alapjait, ASIC-jük komplexitását és a gyártásuk során alkalmazott gépi tanulási algoritmusok rejtelmeit. Előadásunkban a Bosch mérnökei hozzájárulnak a MEMS-érzékelők bonyolult világát, és adnak betekintést a Budapesti Innovációs Kampuszban zajló fejlesztések mérnöki kihívásaiba.

10 DOLOG AHHOZ, HOGY FELÉPÍTS EGY NEMZETKÖZI CÉGET

Szatmári Tamás (CEO, Aliz)

Szívesen dolgoznál egyszer a saját cégedben? Van egy jó ötleted, ami külföldön is megállna a helyét, de homályos a megvalósításához vezető út? Előadásomban megosztom veled, hogyan kerültem a Schönherrzből egy nemzetközi IT cég élére, és mi az a tíz dolog, amit a budapesti a szingapúri irodáig vezető úton tanultam. Talán ezek nem is oly sokára neked is jól jöhetnek!

DEEP LEARNING ALAPÚ LOKALIZÁCIÓ ÉS TÉRKÉPGENERÁLÁS

Bogár György Richárd (BME, Simonyi Károly Szakkollégium)

A robotikában és számos más területen is találkozhatunk azzal az igényivel, hogy minél nagyobb pontossággal szeretnénk valós időben tudni egy eszköz térbeli helyzetét. Ezen feladatra kínálnak megoldást az úgynevezett SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) algoritmusok. Bár egy ilyen rendszer képi alapú megvalósításában a mai napig fontos szerepet játszanak a hagyományos eljárások, az előadás során bemutatjuk, miért lehet hasznos a napjainkban is aktívan kutatott mély neurális hálók használata a SLAM-ben. Várhatóan szó lesz egy megoldandó feladatról, annak néhány nehézségéről, egy népszerű hagyományos eljárásról és egy Deep Learning alapú rendszerről.

HAZAI MÉDIA ÉS OLVASÓI - DATA SCIENTIST ÉS ELEMZŐI SZEM-MEL

Sólyom Balázs (egyéni előadó, Trendency Online Zrt.)

Egy játékra invitálom a közönséget. Az előadás során publikusan fellelhető információk és adatok segítségével mutatom be, hogy mi minden látható egy-egy hazai médium esetében. A teljeség igénye nélkül: látogatói statisztikák, tartalomelemzés az emberi szubjektivitást mellőzve, érzelmek. A közönség pedig az előadás során folyamatosan megtippelheti, hogy az adatok mögött milyen sajtótermék található. Az egyes példák során az alapvető érdekkességeken túl, az üzleti fontosság és hasznosság oltárán is áldozva.

KUBERNETES AZURE ALAPOKON

Száray Bálint (Zoosh)

Mi is az a Kubernetes, és mikor érdemes használni? Vannak-e olyan esetek, amikor kifejezetten kérülendő a használata? Az Azure Kubernetes Service használatával percek alatt egy teljes menedzselt Kubernetes klasztert kaphatunk a kezünkbe, utána már csak rajtunk műlik, miként használjuk.

Egy valós példán keresztül választ kapunk olyan kérdésekre is, mint hogy ha egy alkalmazást a Kubernetesen futtatunk, attól magas rendelkezésre állású lesz-e? Illetve kitérünk arra is, hogy hogyan érdemes nagy számításigényű feladatokat futtatni Kubernetes klaszteren.

MŰEGYETEMEN FEJLESZTETT ZSEBMŰHOLDAK

Dr. Dudás Levente (BME, HVT)

Az MRC-100-at megelőző PQ méretű (5x5x5cm) kis műholdak (SMOG-P és SMOG-1) alapvető feladata a Föld körül térség elektromágneses szennyezettségének feltárása és mérése a földi TV adók frekvenciasávjában. Mindkettő sikeresen végezte feladatát, és méréseikre alapozva megszületett a világ első, az adott sáv szennyezettségét bemutató térképe. Az MRC-100 elsődleges feladata az előző vizsgálatok szélesebb frekvenciasávban történő vizsgálata. Elkészült, és a műhold fedélzetére került egy olyan műrőrendszer a hozzá tartozó antennával, mely a 30 MHz - 2,6 GHz frekvencia sávban képes méréseket végezni. A mérések eredményét a 430 MHz-es és a 2,2 GHz-es sávban sugározza le a Földre. A jelek vételé és a műhold üzemeltetése a Műegyetem műholdvezérlő állomásán fog történni. Az elsődleges kísérlet mellett sok másik tudományos kísérlet is a fedélzetre került. Az MRC-100 tervezett start időpontja 2022. decembere volt. Ez később két alkalommal is módosult. Jelenleg a tervezett időpont 2023. júniusa. A pályára állító hordozó az Elon Musk SpaceX cége által üzemeltetett Falcon-9 típusú rakéta lesz. A több, PQ méret kategoriába eső műholdnak, köztük az MRC-100-nak is megtörtént a kidobó szerkezetbe való integrálása Skóciában 2022. decemberében. Az MRC-100 a rakétába helyezést engedélyező, minősítő vizsgálatokon kifogástalanul megfelelt, jelenleg Glasgowban várja, hogy a rakétához szállítsák.

IOT – DE MINEK?

Kalvach Arnold (Silicon Labs)

IoT. Egy három betűs mozaikszó. Gyakran halljuk az egyetemen, a médiában, olvassuk a hírportálokon, tudományos cikkekben. Mondhatjuk, a csapból is ez folyik. Várjuk, hogy a jövőben szóljon a hűtőnk: „dobd ki a lejárt laktózmentes tejet, és vegyél újat“. De valójában miről szól az Internet of Things – vagy a dolgok internete? Az egyetlen célja és értelme, hogy kielégítse a mai kor kényelmi igényeit? Egyáltalán milyen „dolgokat“ takar az IoT, és vajon hogyan csatlakoznak ezek az internetre? És csakugyan okossabbak már a tárgyak, mint a használóik? Tulajdonképpen mennyire is okos egy villanykörte, vagy egy mosógép? Van már benne mesterséges intelligencia? Meg tudja találni az elveszett kulcsomat? És ha mérnöki szemmel vesszük szemügyre, hová fejleszthető még ez a sokak száján elkopott technológia? Hol tartunk most, és mik a legújabb trendek? Ezekre és hasonló kérdésekre próbáljuk megtalálni a választ előadásunkon.

AZ ELVEK CSAPODÁR TERMÉSZETE

Dr. Mérő László

Kifejezetten "out-of-the-box" előadás, a cél inkább könnyed szórakozás, mint valami fontos tanulság átadása. Az előadás fő mondanivalója, hogy a túl merev elvek életveszélyesek tudnak lenni. Például a logika akkor hasznos, amikor cél, hogy mindenki pontosan értse, vagy legalábbis pontosan érthesse a mondanivalónkat. Amikor ez nem cél (és gyakran ez a helyzet, fogunk rá példákat is látni), akkor előtérbé kerül az elvek csapodár természete. Ezt fogom illusztrálni sok példával, komolyakkal és viccesekkel, társgyerűekkel és egészen frivolakkal is.

AZ EGÉSZSÉGÜGY JÖVŐJE 6G-VEL: A DIGITÁLIS IKERPÁR ALKALMAZÁSA

Nováczki Szabolcs (Nokia)

Okosóra, okosszenzorok - megannyi digitális eszköz, melyek valós időben mérik az egészségi állapotod és aktivitásod. Digitális orvosi leletek, melyeken nyomon követheted az egészségügyi életutadat. Hogyan születhet meg mindebből a digitális egészségügyi ikred a 6G mobil technológia, felhő alapú rendszerek és a mesterséges intelligencia segítségével? Mindez mire jó? Hallgasd meg az előadást, és válasz kaptasz minden kérdésekre!

JETPACK COMPOSE A GYAKORLATBAN

Szugyiczki Csaba (Supercharge)

Az utóbbi évek egyik jelentős mérföldköve az Android-világban a Jetpack Compose megjelenése. Ez egy natív felhasználói felületek létrehozására javasolt eszköz, amely jelentősen leegyszerűsít és felgyorsítja a UI-építést.

Bár a keretrendszer már egy ideje elérhető, a vele kapcsolatos esettanulmányok többsége csak kis léptékű alkalmazásokra korlátozódik. Előadásomban bemutatom, hogyan építettük fel a nulláról a BudapestGO alkalmazást a Jetpack Compose első stabil verziójának segítségével, és mit tanultunk ezzel.

ROBOTIKAI ÖKOSZISZTÉMÁK

Pepó Tamás, Team Manager, Robot Operating System, KUKA R&D Hungary (KUKA)

Az ipari robotika messze túlmutat már a helyhez kötött robotkarok végletekig optimalizált, de változásokra rosszul reagáló, statikus elrendezésén. A változatos termékportfóliók kezelése, gyártása csak dinamikusan változtatható konfigurációkkal és az ezekre rugalmasan reagáló robotokkal valósítható meg. Az ilyenkor felmerülő széleskörű problémákra csak egy gyorsan változó szoftver tud érdemi választ adni hosszú távon is. Ez alapjaiban változtatja meg a robotikai szoftverfejlesztést és a különböző szereplők (a gyártók, a kutatási intézetek, startupok és a nyílt forráskódú világ) közti kapcsolatot. De hogyan tudjuk könnyen felhasználhatóvá tenni a kutatási eredményeket? Hogyan juthat hozzá gyorsan egy kutatási intézet, vagy akár egy startup vállalat egy új, effektív algoritmushoz? Sok a hasonlóság más területekkel, mint például a mobiltelefonokéval, ahol a gyors fejlődés útját különböző operációs rendszerek, és a hozzájuk köthető infrastruktúra, fejlesztői csomagok és nyitott interfések tettek lehetővé. De hogy ültethetjük ezt át védett, ipari környezetbe? Ezeket a kérdéseket járja körbe az előadás.

LABVIEW VAGY SZÖVEG ALAPÚ PROGRAMOZÁS AZ IPARI MÉRÉSTECHNIKÁBAN?

Kocsis Tamás, Szoftverfejlesztés Üzletág Vezető (ProDSP)

Az ipari mérőtechnikában használt komplex gyártó és tesztgépek vezérlését bármilyen fejlesztő-környezetben el lehet készíteni, de valamiért mégis az NI LabVIEW grafikus programozási nyelve lett a piacvezető ezen a területen. Az előadásban arra keressük a választ, hogy hogyan került a LabVIEW az élre. Megvizsgáljuk a grafikus és a szöveges programozási nyelvek közötti különbségeket, az alapvető programozási problémák, a többszálú alkalmazás fejlesztés és a mérésekhez használt műszerek vezérlésén keresztül. Az iparban számos területen, így a tesztelésben is fontos a gyors reakcióidő a fejlesztők részéről. Ezért megnézzük hogyan lehet csökkenteni a fejlesztési időt az objektumorientált szemlélettel, és milyen lehetőségeket biztosít erre a LabVIEW.

STARTUPOK A VALÓSÁGBAN

Csizmár Róbert (publishdrive - egyéni előadó)

Saját példán keresztül mutatom be, hogy egy startup cég élete hogyan néz ki belülről. Szeretném érzékeltetni, hogy valójában mik azok a tevékenységek, amiket egy „startupper” tesz nap mint nap, valamint hogy mik azok a motivációk és erők, amik egy ilyen céget és annak dolgozóit mozgatják, akár alapítóként, akár alkalmazottként.

Szeretném bemutatni azokat a lehetséges sikereket, kihívásokat és kudarcokat, amiket egy ilyen céggel rövid vagy hosszú távon át lehet elni.

Az előadás legfőbb célja az, hogy a hallgatószág tagjai világosabb és összintébb képet kapjanak arról, hogy mit várhatnak abban az esetben, ha startupok irányába indulnak el munkavállalóként.

ÚJ KORSZAK AZ ENERGIAELOSZTÁSBAN

Balasa Levente, a Siemens Zrt. Smart Infrastructure divíziójának vezetője (Siemens - egyéni előadó)

Több kihívás feszíti egyszerre a hazai villamos hálózatok rendszerirányítását. Ilyen többek közt az olyan új szereplők, mint például az energiaközösségek megjelenése, az új zöldmezős beruházások, valamint az olyan új fogyasztók, mint az e-autók töltése jelentette megnövekedett áramigények kielégítése, a megújuló energiaforrásból származó villamosenergia kezelése, fenntarthatósági szempontok, egyre nehezebben elérhető szakemberek - minden adott, esetenként idősödő infrastruktúrán. Hogyan lehet mindezekre választ adni? Előadásomban világosított megoldások alapján mutatom meg, miként oldja meg ezen kihívásokat a digitalizáció. Szóba kerülnek az intelligens áramhálózatok, a szimuláció szerepe, a mikrogridök, a grid edge, valamint az öngyógyító hálózatok is.

MÁR A HUSZADIK?

Interjú Kurgyis Pállal és Komáromi Sándorral

– Tudnátok magatokról pár szót mondani?

Mikor és miért csatlakoztatók a szakkollégiumhoz? Melyik körökben vagytok benne, és milyen tevékenységeket végeztetek/végeztek bennük?

– KP: Én most MSc-s végzős vagyok. A szakkollégiumhoz, pontosabban a menedzsment körhöz 2020 tavaszán csatlakoztam, még éppen a Covid előtt. Itt körvezetői pozícióig jutottam, amit másfél évig töltöttem be, és most nyáron adtam le. Utána gondolkodtam el azon arra, hogy a Konferencia rendezése jöhetne következő lépésként.

– KS: Én is 2020 tavaszán csatlakoztam a szakkollégiumhoz, azon belül a LEGO körhöz. Miután felvettek, elkezdtek meghívni a menedzsmentes rendezvényekre is segíteni, ahol később szintén felvettek. Közben voltam LEGO-s gazdasági és körvezető is, egészen ez év szeptemberéig.

– Mikor és minek hatására fogalmazódott meg bennetek az, hogy főrendezők szeretnétek lenni?

– KS: Talán a tavalyi Konferencia volt az, amit a helyszínen láthattam, hogy milyen is, de sajnos a körvezetőség miatt nem tudtam hamarabb részt venni a rendezésben. Ekkor fogalmazódott meg bennem a gondolat, hogy jövőre ezt én is meg szetrém csinálni.

– KP: Nekem viszonylag hirtelen jött ez az ötlet, mert sokáig lefoglaltak a körvezetői feladatok, azon belül is főleg a rendezvények felügyelete, és így a konferenciákból kimeradtam. Miután leadtam a körvezetőséget, utána egy kicsit rápihentem. Ez idő tájt beszélgettünk Sanyival, és jött az ötlet, hogy én is szívesen besegítenék ebbe.

– Korábbi rendezőktől kaptatok valamilyen tanácsot vagy segítséget a rendezéshez?

– KP: Az előző főrendező most is aktív tagja a csapatnak,ő rendszeresen és közelről tud segíteni nekünk. A 2021-es online Konferencia főrendezője személyes jó barátom, néhány szor vele is találkozunk és beszélünk erről. De nemek egyébként nagyon sok szervezői beszélgetésem nem volt.

– KS: Nekem leszervezett beszélgetésem nem voltak, de volt, hogy beszélgetés közben erre terelődött a szó. Ettől függetlenül, nem feltétlen csak az előző főrendezők láttak el minket elég sok tanáccsal, hanem azok is, akik az előző 5 évben részt vettek a Konferencia szervezésében.

– Mi az, ami könnyebb vagy nehezebb a szervezésben, mint amire előzőleg számítottatok?

– KP: Számonra ami nehezebb, hogy sokkal több az, amit át kell látni, mint egy kisebb rendezvény esetében. Így jobban oda kell figyelni, hogy ne essenek le az asztal mellé a dolgok, vagy vegyük észre, ha már leestek, és kezdjünk el újra foglalkozni vele. Viszont az előadások gyűjtését sokkal nehezebbnek gondoltam, de végül a vártanál sokkal könnyebben beindult.

– KS: Én amit könnyebbnak gondoltam, az talán a helyszíni szervezkedés beindítása volt, az ment egy kicsit dögösebben. Úgy gondoltam, hogy sokkal kézzelfoghatóbb lesz, jobban akarják majd az emberek csinálni.

– Mi az idei Konferencia témája/arculata? Esetleg vettetek-e korábbi évekből ötleteket?

– KS: Alapvetően az schdesignosok tervezik meg az arculatot. Náluk az arculat megtervezőjének volt egy elég erős elképzelése. Alapvetően itt a motívumokat a 3D-s irányba akarta elvinni, hogy belevigye a csapat másik felét is, ami nagyon jól sikerült. Vezértémát ebben az évben nem határozunk meg, viszont ez lesz ugye a 20. konferencia, így az egész témajában próbáltunk arra törekedni, hogy ez minél inkább megjelenjen.

– KP: Az előadások tekintetében például törekedtünk a sokszínűségre, hogy ne csak tiszta nagon infós vagy villanyos témák legyenek, hanem a startupok világát, vagy egyéb ilyen softabb területeket is érintsük.

– KS: Viszont bizonyos dolgokban szerettünk volna visszanyúlni korábbi években lévő régebbi dolgokhoz. Ilyen például az elmaradt 2020-as Konferenciára tervezett workshop, valamint hogy a résztvevők részt vehetek volna különféle soft skill tréningeken is.

– Az előadások kiválasztásánál a sokszínűségen kívül mik voltak a főbb szempontok? Volt esetleg olyan eset, amikor ők kerestek meg titeket, vagy amikor ti szerettétek volna nagyon, hogy eljöjjene?

– KP: Igazából ez egy olyan folyamat, hogy nagyon sok ötlet beérkezik. Ezek között van olyan, ami elég konkrét, és olyan is ami csak valakinek az eszébe jut, mint például hogy hívjuk meg a GitHub-tól a fejlesztőket, amihez nincsen semmi kontaktunk. Nyilván az utóbbi kategóriában lévő dolgok nem feltétlen megvalósíthatók. Az előadások szervező csapata egyrészt a megvalósíthatóság, másrészt az érdekkesség szempontjából folyamatosan újradolgozza, kiválasztja azokat amelyek megközelíthetők, majd utánájának ezeknek. Ezután ha valami úgy tűnik, hogy nem elég érdekes, nem tudják felvenni velük a kapcsolatot, vagy ha nemet mondanak a megkeresésre, akkor kiesnek ebből a poolból, ennek köszönhetően egy folyamatos szűkület valósul meg. Így egy prioritási sorrend szerint halad ez a folyamat, amíg el nemérjük a kívánt számot.

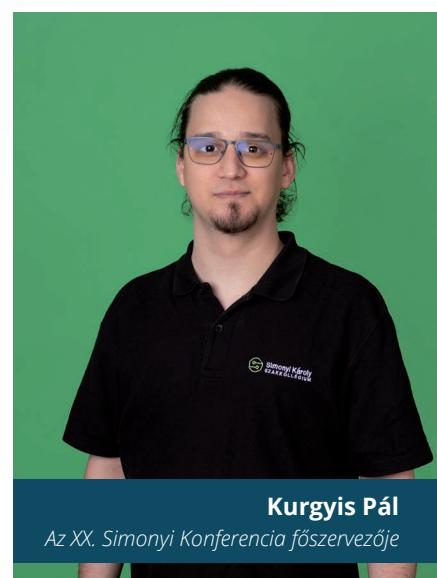
– Szerintetek mikor mondható sikeresnek egy Simonyi Konferencia?

– KS: Nyilván nehéz mérni, de szerintem abból, hogy mennyien jönnek el, és vesznek részt rajta ténylegesen, vagyis hogy nem csak 5 percre ugranak be.

– KP: Szerintem, ha ott a helyszínen azt látjuk, hogy élő az egész, akkor nagyon fogunk örülni. Illetve egy kicsit absztraktabb módon megfogva, ha minél több minden tud belőle az ember elvinni, akár egy érdekes téma kapcsán vagy egy konkrét álláslehetőséggel, kinek mi az amit éppen keres.

– Hogyan győznétek meg valakit, hogy látogasson el az idei Konferenciára?

– KP: Szerintem, hogy ha valaki egy kicsit is érdeklődő a villamosságtan vagy az informatika



Kurgyas Pál

Az XX. Simonyi Konferencia főszervezője



Komáromi Sándor

Az XX. Simonyi Konferencia főszervezője

A MEMS, A VILÁGMINDENSÉG, MEG MINDEN

Interjú Borda Péterrel

– Mivel foglalkozol pontosan a Bosch-nál?

– Jelenleg a Robert Bosch Kft-nél team leader, csapatvezetői pozíciót töltök be, de a gyakorlatban szenzorkarakterizáló expert és projektvezető vagyok. A minden napokban egy 13 fős csapatot vezetek. Projektvezetési oldalról egy meglehetősen komoly, újgenerációs gyorsulásérzékelő funkció tesztelésének szakmai koordinációját végzem.

– Miota dolgozol a cégnél?

– Ez lesz a kilencedik évem a Bosch-nál. Még gyakornokként kezdtem 2013-ban, ha jól emlékszem, itt is írtam a diplomamunkámat. A gyakornoki évek és a mesterképzés után a cégnél helyezkedtem el. Már akkoriban létezett a Junior Managers Program (JMP) kétéves rotációs képzése. 2016-ban a JMP program befejezése után kikötöttem annál a szenzorfejlesztési osztálynál, ahol azóta is dolgozom. Akkoriban csapat koordinátorként kezdtem, ekkor még kisebb volt a csapat, kisebb volt a felelősségi kör, de azóta bővült a felelősségi kör és a csapatlétszám is.

– Mit értünk pontosan a MEMS szenzorok alatt?

– Ez egy mozaikszó, a mikroelektromechanikai rendszer rövidítése. Ezek egyébként szilícium alapú mikrostruktúrák, amelyek különböző fizikai hatásokra valamilyen formában deformálódnak, majd ez a deformáció valahogy elektromos jelé alakítható. Ennek mértékéből visszaszármazhatató, hogy a deformációt okozó hatás mekkora volt. Valójában ez a MEMS érzékelők lelke és mozgó eleme. Ezek nem mellesleg komplex kis mérnöki

csodák, a fizikai hatásmechanizmus leképzése mellett komoly digitális jelfeldolgozó áramkörre és kommunikációs modulokra van szükség, hogy a külvilág számára is értelmezhető adatokat szolgáltassanak. Ennek megfelelően nagyon komoly tesztelési követelményrendszer áll mögöttük. Ami talán érdekes lehet, hogy ezek a termékek nagyjából pár milliméterszer pár milliméteresek, a mikrostruktúra maga pedig az emberi hajszál átmérőjének a töredéke, tehát nagyon pici eszközökről beszélünk.

Egy okostelefonba például manapság jellemzően hat darabot, de inkább tíz- és éppenek be. Ezek lehetnek nyomásérzékelők, szögelfordulás-érzékelők, amelyekkel a telefon felismeri nagyjából milyen magasságban vagy milyen pozícióban van, hogy ha elődöntöd a telefont, tudja, mi-lyen irányban áll. Ez persze csak egy a sok alkalmazás közül. A MEMS alapú eszközököt bátran hívhatjuk state-of-the-art érzékelőknek. Manapság ezek nélküli elképzelhetetlen lenne egy okostelefon, okos eszközök vagy akár egy biztonságos járművezérlő rendszer.



– Milyen MEMS érzékelőket fejlesztenek a Bosch-nál itt Budapesten?

– A budapesti fejlesztőközpontban a MEMS, mint mikrostruktúra szimulációs alapú tervezésétől, a már jelfeldolgozó áramkörrel is ellátott komplett érzékelők digitális és analóg oldali elektromos tesztelésén át, a big data alapú gyártási folyamatoptimalizálásig a teljes paletta fellelhető. Termékek szintjén foglalkozunk gyorsulás-, szögssebesség-, nyomás-, de még páratartalom-érzékelőkkel is. Ahogy említtettem korábban, ezekben az eszközökben van egy komoly feldolgozó áramkör, amit ASIC-nek (application specific integrated circuit) nevezünk. Ezeknek az áramköröknek a teljeskörű tesztelése például az én csapatom felelőssége, de nagy hangsúly van a tesztelés mellett a gyártásoldali adatfeldolgozásnak, az adatelemzésen és a folyamatoptimalizáláson is.

– Milyen jellegű tudást vagy előismeretet igényel ez a fajta munka, a termékek fejlesztése és tesztelése?

– Ezt a kérdést különösen szeretem, mert nincs rá egyszerű válasz. Ezek ugyanis komplex termékek, van bennük elektronika, nagyon sok programozást igénylő dolog, mechanikai rész, ami mozog és sok esetben egy teljes szabályozó áramkör is. Ahhoz, hogy az ember egy ilyen komoly terméket megértsen, több terület egyidejű, mély ismerete szükséges. Ezért ez ideális terep szokott lenni akár villamosmérnököknek, mechatronikásoknak, de még járműmérnököknek is, akik általában multidisciplináris tudással rendelkeznek. Érteni kell például a mikrokontrollerek működésének logikáját, architektúráját és programozását, sok esetben egészen bootloader-szekvencia mélységgig: ez inkább villamosmérnöki terület, azon belül is a programozói vagy beágyazott rendszerek vonal. Ugyanakkor a feladatak egy része megköveteli a méréselmélet, áramkörépítés és a digitális jelfeldolgozás ismeretét is. Sok esetben a termék megfelelő működését laborkörnyezetben oszcilloszkóppal, függvénygenerátorral breadboardon megépített mini-kapcsolással kell kimérni és értelmezni. Ez a terület sokkal inkább passzol mondjuk egy mechatronikai mérnökhöz. Természetesen itt vannak az autóipari terület klasszikusai, mint a

digitális kommunikációs protokollok, ECU vezérelt rendszerek, ami túlnyomórészt a járműmérnököknek csenghet ismerősen, és akkor még nem említtettem a gépészmérnöki területeinket a modális analízissel és végeselem szimulációkkal egy tervezési fázis legelején. Ezért nem lehetséges egyszerű választ adni erre a kérdésre, mert sokféle kompetenciára és szakterület ismeretére van szükség.

Mindemellett azért fontosnak tartom hozzátenni: ide senki nem úgy érkezik, hogy minden fent említett területet ismer, vagy akár meg szeretné ismerni. Az én szememben a terület legnagyobb előnye, hogy itt a kollégák bármikor el tudnak mélyülni egy, nagyon specifikus szakterületen, de motivációjuktól függően több, különböző területbe is bele tudnak kóstolni, és egyidejűleg sokféle tapasztalatot gyűjteni.

– Általában mennyire pontosak ezek a rendszerek, milyen tartományban használhatóak?

– Ezt példákon keresztül egyszerűbb bemutatni, ugyanis ahány termék van, annyiféle tartomány. Például, ha gyorsulásszenzorokról beszélünk, a lefedettségi skála a millig-s tartományból indul, ami a gravitációs állandó ezredrésze, illetékeneket még gond nélkül ki tudunk mérni. A felső mérési tartomány, amelyben még használjk is a szenzorokat, 480-500 g. Egy ütközésnél, amikor egy jármű nekimegy a falnak vagy egy másik járműnek, a lökhárító egy ilyen impulzust lát. Ezen belül minden belefér, nagyon sok különböző termékcsalád van. Vannak, amelyek ennek az egész zónának az alsó tartományát mérik, 1-2 g nagyságig, de azt rendkívül nagy felbon-tással, és a másik véglet az előbb

amelyeknek az eredetét és hatásmechanizmusát meg kell érteni, azért hogy a piacra szánt termékből a hibás működés már ki legyen javítva. Ez jellemzően programozói feladat: MATLAB, Python vagy más scriptnyelven megírt funkcionális vagy „unit” tesztek. Nyilván a szenzoroknál vannak környezeti stressz-tesztek is, ilyenkor például folyamatosan gerjesztjük (forgatjuk, rázzuk, nyomás alatt tartjuk) őket, miközben szabályozott körülmenyek között változtatjuk a külső hőmérsékletet, a bemeneti tápfeszültséget vagy a páratartalmat. Ez alatt folyamatosan kommunikálunk a szenzorral és megállapítjuk, hogy igen, ez a szenzor a teljes működési tartományban, külső tényezőktől függetlenül az elvárt viselkedést mutatja. A mért adatok elemzése manapság egyre nagyobb arányban Big Data módszerekkel történik, amikor több terabyte-nyi mennyiségű adatot veszünk fel és értékelünk ki. A gépi tanulás is fókusza került, mert a mérési adatokból intelligens algoritmussal könnyebb és gyorsabb kiszűri és értelmezni, hol vannak mélyebben megvizsgálandó pontok. Végzünk élettartam-teszteket is, ahol azt szimuláljuk le, hogy egy 15 évre tervezett szenzor tényleg 15 évig ugyanazt fogja-e csinálni, mint amikor kikerül a gyártósorról. Ezalatt szélsőséges körülmények között gyötörjük a szenzorokat, esetleg lúgos közegekben, és hónapok leforgása alatt lefuttattuk a teljes életciklus alatt várható terhelést. Emellett még vannak változatos mechanikai tesztek hajlítási vizsgálatokkal vagy úgy nevezett ütés-tesztekkel is.

– Hogyan kell elképzelni, hogy tesztelitek ezeket a miniatűr rendszereket?

– Ennek nagyon sok rétege van. Példának okáért, ha egy digitális működést nézünk, akkor úgy kell elképzelni egy tesztet, hogy van egy adatlapunk, ahol le van írva, bizonyos beállítások esetén a tesztfázisban lévő szenzornak hogyan kell viselkednie. A mi dolgunk az, hogy ezeket az adatlap szinten definiált elemeket egyesével, adott esetben bit szinten végig teszteljük. Mi jellemzően prototípus fejlesztési fázisban veszünk részt a folyamatban, így itt még sok esetben találunk olyan funkcionális hibákat,

– Milyen sarkalatos előnyeit és hátrányait látod ezeknek a rendszereknek, szenzoroknak?

– Az előnyök szerintem az, hogy aprók, alacsony a fajlagos előállítási költségük és végelegnél sok elfér belőlük egy mai kis okostelefonban, earbudban vagy bármiben. Ezen felül a következő 20-30 évben biztosan lesz piacuk ezeknek az eszközöknek: amíg okostelefon van az emberek kezében, amíg egyre okosabbá válik a TV, a hűtőszekrény, a mikrohullámú sütő, addig biztos lesz ezekre a termékekre igény. Nem véletlenül megy egyébként abba az irányba az ipar, hogy mindenbe próbálja ezeket a szenzorokat belepakolni.

Sokkal hatékonyabbak, mint bármilyen korábbi hasonló eszköz, és ma már megkerülhetetlen lett ez a technológia. Mi a hátrányuk? Az, hogy ezek nagyon komplex eszközök, és pont emiatt nagyon nehéz őket tesztelni, mert nagyon sok időt igényel. 20 ével ezelőtt, amikor egy ilyen érzékelő egy nagyon egyszerű mechanikai rendszerből, egy töltéscsatolásból és egy analóg jelerősítőből állt, akkor a tesztelés is egyszerűbb volt. Manapság ezeknek az érzékelőknek a tesztelése komoly kihívás, egy-egy termékkel hónapokig dolgozunk folyamatosan, nem ritkán egy 6-8 fős csapat kitartó munkájával. Ha mérnöki szemmel nézük ezekre a termékekre, azt gondolom, hogy ez a komplexitás könnyen előny is tud lenni: a komplexitás igényli a gondoskodást, a mérnöki szaktudást, hogy az ember használja azt, amit az egyetemen tanult, és folyamatosan frissen tartja a tudását.

– Vannak olyan alkalmazások, amiben nem, vagy csak körültekintően alkalmazhatóak ezek a szenzorok?

– Ez egy jó kérdés. Technológiai szempontból nincs sok korlát, de például a Bosch irányelvje, hogy elzárkózik a katonai alkalmazásoktól. Az igazság az, hogy ezeket leszámítva tulajdonképpen bármilyen felhasználásban helyet kaphatnak, amelynek környezeti adottságai a szenzor működési elveivel összeegyeztethetők. Korábban említettem például a gyorsulásszenzorok esetén az 5000 g-t, ha afölött terhelik ezeket, akkor azt nem nagyon élik túl, de egyéb vonatkozásban nincs olyan szigorú elvi megkötésük, hogy hol ne lehetne őket alkalmazni.

– Elmondható-e ezekről a szenzorokról, hogy kiszámíthatóan, a „biztonságosság irányába” mennek tönkre?

– Kivétel nélkül igen. Az autóiparban például nagyon komoly követelmény, hogy egy érzékelő, ami egy járműbe kerül, failsafe legyen, vagy ha meghibásodik, olyan állapotban maradjon, amiről a rendszer tudja, hogy hibás, és ne szolgáltasson rossz jeleket. Például egy kocsiba bekerül egy gyorsulásérzékelő, ami légszákot nyit egy ütközsnél. Biztosítanunk kell például autóipari szabványok alkalmazásával, önenellenőrző mechanizmusokkal, hogy az a szenzor semmilyen körülmények között

nem fog fals pozitív ütközést detektálni. Másik oldalról nézve azt is biztosítani kell, ha a szenzorral valami hiba történik, arról szóljon a központi vezérlő egységnek, hogy „Figyelj, az ütközésérzékelő szenzor valamiért nem jó, menj el a szervizbe!”.

– Hogyan látod ezen technológia jövőjét? Meddig lehet képes fejlődni, illetve akadhat-e versenytársa előreláthatólag?

– Véleményem szerint a technológia fejlődése arra tart, hogy egyre kisebbek lesznek ezek az eszközök. Ami egy pár ével ezelőtt egy 4mm x 4 mm-es kis szenzor volt, az manapság már 1 mm x 1 mm-es. A gyártástechnológia, a litográfiai folyamatok rengéteget fejlődtek az elmúlt években, ezáltal sokat csökkent az elérhető csíkszélesség, ami végeredményben egyértelmű út a méretcsökkenéshez. Ennek nyilván lesz egy határa, amikor eljutunk az atomi szintekre. Az atomi szintnél kisebb struktúrát már nem fogunk tudni leképezni, de ez a korlát még messze van, a jelenlegi körülményeket ismerve ettől a következő 20-30 évben még nem kell tartani.

Borda Péter válaszai alapján
Pajkos Barnabás



UGRÓDESZKA A SCHÖN-HERZBŐL A SAJÁT CÉGED VEZETÉSÉHEZ

Interjú Szatmári Tamással

– Kérlek, mesélj kicsit a kollégiumi éveidről!

– 2011-ben végeztem mérnökinformatikus szakon. Kezdetben a Kollégiumi Felvételi Bizottságánál kezdtettem el tevékenykedni. Amikor először jelentkeztem a Schönherzbe, elkeverték a felvételi papírjaimat, ezért egy pár hónapot más kolikban és albérletben kellett töltenem. Ez annyira felhúzott, hogy jelentkeztem hozzájuk "rendbe tenni" a folyamatokat. Ezután 3,5 évig voltam KB-s, ebből 2 évig KB elnök. Amikor az Interkollban aktívabban kezdett lenni a Simonyi, oszlopos tagja voltam a külkapcsolati csoportnak, ahol Szpitivel együtt segítettünk az országos akkreditációs rendszer kidolgozásában és a miniszteriumnál való lobbi-zásban.

– Melyik a legkedvesebb emléked a Schönherzről?

– A vizsgákra való felkészülés. Furcsa módon nem a bulik vagy a táborok jutnak először eszembe, hanem a tanulószobai konzíliumok. Készültettem egy tárgyra, ami nehezen ment (Rendszeroptimizálás), és körbejártam a szobákban, hogy ki vizsgázott már le belőle. Ad hoc összeverődött egy 4-5 fős tanulóscsoport, ahol két srác órákon keresztül magyarázta nekünk a tételeket. Így ők is jobban megértették a témát, a közös cél pedig nagyon különböző embereket hozott össze.

– A Schönherzben töltött idő alatt elsajátítottál valamilyen készséget, ami segített a karriered formálásában?

– Nem is egyet. Csapatvezetés, belső motiváció fontossága, sikerek megünneplése, hard skills tekintetében pedig projektmenedzsment, illetve tárgyalás- és érveléstechnika.

– Mindig is tudtad, hogy egyszer saját céget fogsz alapítani?

– A végzés közelében két lehetőség állt előttem: vagy egy közepes méretű IT céghöz megyek el gyakornoknak, vagy az akkor induló Alizhoz csatlakozom, amiben még semmi nem volt kitalálva. Akkoriban nem tartottam magam vállalkozó szelleműnek, de nagyon tetszett, hogy a nulláról lehet rendszereket építeni, és nem a meglévő régi és belassult folyamatokat kell újraszervezni.

– Hány cég fordult már meg a kezeid alatt?

– Rettentően unalmas a LinkedIn profilom, ugyanis 13 éve vagyok ugyanannál a cégnél, az Aliznál. Azonban, ha közelebbről ránézünk, akkor 2-3 évente gyakorlatilag másik cégben tevékenykedtem, annyit változtak időközben a kihívások, a csapat és a környezet. Teljesen más egy 20 és egy 120 fős céget vezetni. Rettentően élvezem, hogy láthatom a teljes folyamatot, és nagyon remélem, hogy még sokáig képes és alkalmas leszek vezetni a céget a további növekedésben.

– Mikortól számít egy cégt nemzetközinek?

– Bár voltak külföldi ügyfeleink, én azt éreztem, hogy az Aliz esetében valójában az első külföldi iroda és helyi alkalmazott felvétele jelentette a nagy lépést. Ekkor már van kötődés egy másik területhez, és konkrét stratégiával kell rendelkezni, hogy az adott piacon mit szeretnénk csinálni, nem csak opportunista módon levádászni embereket különböző országokban.

– Milyen tanácsot adnál a jelenkor mérnök-palántáinak?

– Tanulj angolul, töls el 1-2 évet külföldön, és olvass nagyon sok könyvet angolul mindenféle témaban. A többit megosztom az előadásomon. :)

Szatmári Tamás válaszai alapján
Kéri Barbara

– Létezik-e egy olyan kiemelkedő pillanat, amiről felismerhetjük, hogy egy vállalkozás érdemes arra, hogy nemzetközivé váljon?

– Szerintem minden vállalkozás érdemes rá. Túlságosan keveset gondolunk magunkról itt a közép-kelet-európai régióban, pedig ebben az iparágban nemzetközi szintű szakembereket termel ki a kollégium. Ez igaz az üzleti területre is: sokszor csak a megfelelő hozzáállás és minden hiányzik. Szóval az a legfontosabb üzenetem, hogy az első pillanattól érdemes rá minden cégről, és ezt kellene csinálnia mindenkinek.

– Melyik ponton szokta a legtöbb cégezettel elrontani ezt az utat?

– Kishitűség, nyelvismeret hiánya. Kompromisszumokat hoznak, első sorban az árazásban, és azt gondolják, hogy az első lépésekhez szükség van magyar ügyfelekre. Utána nagyon nehéz kitörni ebből.

A KONFERENCIA TÁMOGATÓI

Főtámogató:



Kiemelt támogatók:



További támogatók:



A MESZ-I TITKAI

A MESZ-I HAZÁNK EGYIK ELSŐ SZÁMÍTÓGÉPE, MELYET KOZMA LÁSZLÓ TERVEZETT A MÚLT SZÁZAD KÖZEPÉN. AZ AKKORIBAN ÚTTÖRÖNEK SZÁMÍTÓ ESZKÖZ MŰKÖDÉSÉT DR. NÉMETH KRISZTIÁN VEZETÉSÉVEL KÉT HALLGATÓ

KUTATJA. VELÜK BESZÉLGETTÜNK.

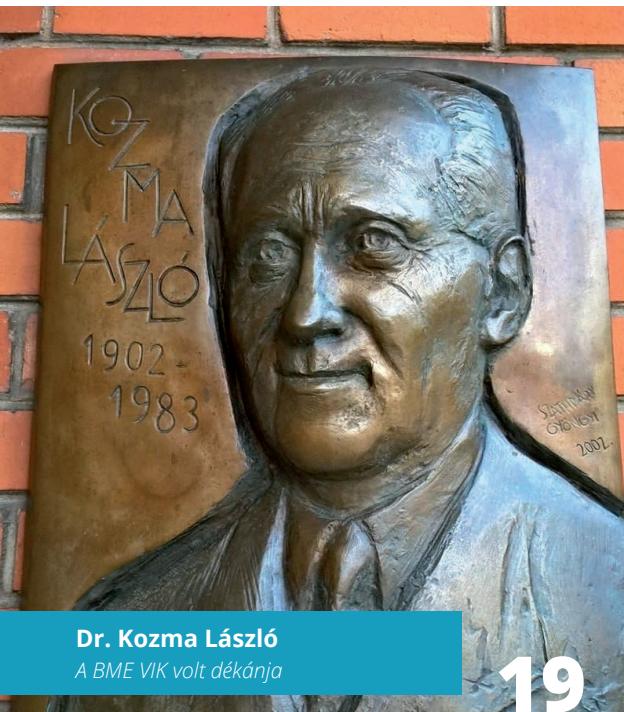
RÉVAY REGINA: BSC MÉRNÖKINFORMATIKUS HALLGATÓ

KISS BENEDEK: MSC VILLAMOSMÉRNI HALLGATÓ

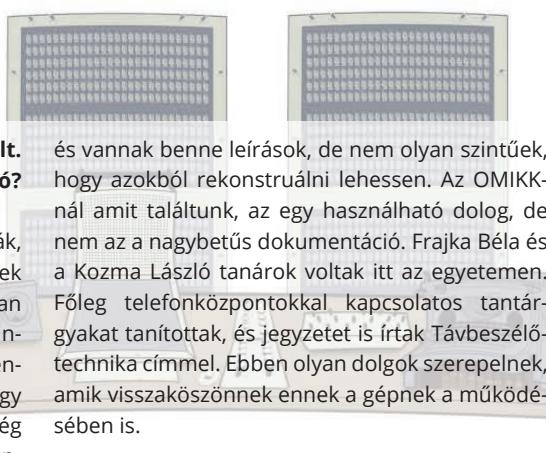
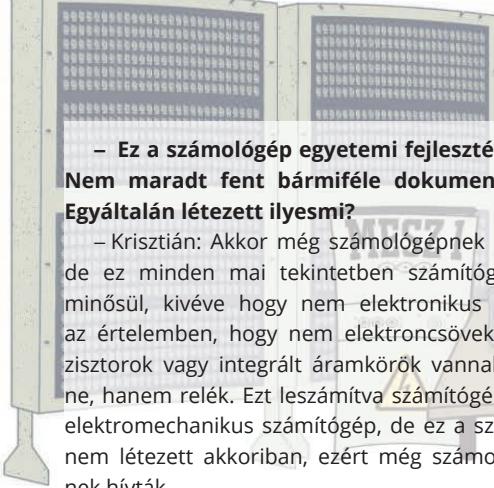
DR. NÉMETH KRISZTIÁN: ADJUNKTUS TMIT

– Honnan jött az ötlet, hogy megfejtésétek a számítógép titkait?

– Krisztián: Egy tanköri foglalkozáson kezdődött ez az egész. Nagyságrendileg 6 éve vittem tanköröket olyan helyekre itt, az egyetem környékén, amik érdekesek lehetnek, például az atomreaktorba, a könyvtárba és az akkori Országos Műszaki Múzeumba, aminek a neve most már Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Műszaki Tárolmánytára. Ez egy nagyon jópofa múzeum, ami mindenféle műszaki értéket őriz. A régi távcsöveken és fényképezőgépeken át a vadászgép hajtóművekig minden. Van egy elég komoly és szép számítástechnikai részlege is. Itt tartják a MESZ-I-t is. Volt egy muzeológus, Képes Gábor, akit jobban érdekelte az egész gép, mint engem, és ő tudta azt, hogy akkor még a TMIT-en tanított Frajka Béla. Ő egyike volt azoknak, akik ott voltak a gép építésénél, tulajdonképpen ő üzemeltette azt élete során. Gábornak volt a nagy álma, hogy Frajka Bélával - akkor már Frajka Béla bácsival - egy interjút csináljon. Béla bácsi hajlandó volt, hogy eljöjjön a múzeumba, de akkor még nem adott interjút. Később készült vele interjú (YouTube link helye), amire elég nehéz volt rábeszélni, és az interjú után néhány hónappal meg is halt. Ezen a beszélgetésen nagyjából a következő hangzott el: Megkérdezte Képes Gábor, aki egyébként bölcsész végzettséggű, hogy be lehet-e valaha még kapcsolni ezt a számítógépet? Azt érdemes tudni, hogy amikor ez a számítógép átkerült az egyetemről a múzeumba, akkor a szekrények közötti karnyi vastagságú kábeleket leforrasztották, ezzel elég komoly problémát okozva. Azt, hogy ez hogyan volt eredetileg összeforrasztva, senki nem tudja, úgyhogy a kérdésre Frajka Béla azt mondta, hogy nem reális, hogy ezt az eszközt valaha is bekapsoljuk. Erre Gábornak az volt a válasza, hogy Angliában



Dr. Kozma László
A BME VIK volt dékánya



– Ez a számológép egyetemi fejlesztés volt. Nem maradt fent bármiféle dokumentáció? Egyáltalán létezett ilyesmi?

– Krisztián: Akkor még számológépnek hívták, de ez minden mai tekintetben számítógépnek minősül, kivéve hogy nem elektronikus abban az értelemben, hogy nem elektroncsövek, tranzisztorok vagy integrált áramkörök vannak benne, hanem relék. Ezt leszámítva számítógép vagy elektromechanikus számítógép, de ez a szó még nem létezett akkoriban, ezért még számológépnek hívták.

– Regi: Igazából rengeteg helyen kerestünk már dokumentációt. Volt két délutánunk is, amit a TMIT pincéjében töltöttünk, hogy áttérjunk végig a papírhalmazt, diasort és igazából bármit, aminek köze lehetett a korszakhoz. Nem jártunk túl nagy sikkerrel, minden mászt találtunk helyette, és eltöltöttünk két csodás délutánt a pincében. Most épp levelezgettünk az MTA-val, hogy a levéltárában hátha valahol lehet találni bármi feljegyzést. Ezen kívül még a múzeumban is szétnéztük, de ott sem volt semmi.

– Krisztián: Mielőtt Regiék becsatlakoztak, kerestem a Kozma örökösknél, Frajka Béla örököseinél, illetve elég sok embert igyekeztem megtalálni, aki még él és bármí köze volt a géphez, de sehol sem találtam semmit. Hogy volt-e dokumentáció vagy sem? Valósán uleg volt. Ezt abból gondoljuk, hogy az Egyetem 1960. évi Tudományos Évkönyvében volt egy cikk, aminek a címe az volt, hogy a Műegyetem Első Digitális Számológépe, és ebben a cikkben szerepel, hogy mivel mennyi időt töltöttek el. Ebben van egy olyan téTEL, hogy mérnöki szerkesztés és rajzolás, amire 1200 órát jégyleztek fel. Tehát papíron ennyit rajzoltak, szóval valami tervrajznak kellett lennie, hiszen ez alapján építették meg, de hogy milyen szintű dokumentáció volt, arról fogalmunk sincs. Ez a cikk megvan



és vannak benne leírások, de nem olyan szintűek, hogy azokból rekonstruálni lehessen. Az OMIKK-nál amit találtunk, az egy használható dolog, de nem az a nagybetűs dokumentáció. Frajka Béla és a Kozma László tanárok voltak itt az egyetemen. Főleg telefonközpontokkal kapcsolatos tantárgyat tanítottak, és jegyzetet is írtak Távbeszélőtechnika címmel. Ebben olyan dolgok szerepelnek, amik visszaközönnék ennek a gépnek a működésében is.

– Mire használták ezt a gépet?

– Beni: mindenféle csodákra. Ha jól tudom, akkor terveztek vele szűrőt, meg matematikai egyenleteket oldottak meg vele.

– Krisztián: A lényeg talán leginkább az, hogy oktatási célokra épült. Nem azért építették ezt a számítógépet, hogy ezzel nagy számítási feladatokat oldjanak meg. Bár minden más korabeli számítógépet pontosan erre a célra építettek, ezt nem. Ezzel egyidőben épült egy másik gép, ami néhány hónappal később lett kész. Az a Tudományos Akadémia épült és M3 a neve. Az egy elektroncsöves gép, ami nagyságrendekkel gyorsabb volt és több tároló kapacitással rendelkezett, szóval az egy sokkal komolyabb szerkezet és azt tényleg arra építették, hogy számoljanak vele. Például akkor épült az Erzsébet híd, és annak a számításait ellenőrizték vele. Ezt elsősorban arra építették, hogy a hallgatóknak tulajdonképpen digitális technikát tanítsanak. Akkor ugyan még nem így hívták, de abból lett ez a tárgy, amit ma digitnek hívunk. Ezt szerette volna Kozma szemléltetni, hogy a hallgatók lássák, hogyan működik egy digitális gép. Akkoriban neki nem az volt a fontos, hogy hogyan működik egy számítógép. Az is nyilvánvalóan érdekes volt, de hogy a telefonközpontokban akkor és még évtizedekig a vezérlés ilyen digitális technikai eszközökkel történt úgy, hogy számítógépekről még szó sem volt. Azt gondolta Kozma, hogy egy ilyen digitális eszközt leginkább úgy tud bemutatni, hogy épít egy számítógépet. Ez volt a fő cél. Ezért van üvegből az előlapja, így minden közben is látszik hogy hogyan működik. Meg lehetett állítani lépéseként, hogy meg lehessen nézni hogy a relék mikor húznak meg és mikor engednek el. Nyilván csináltak rá programokat is, és

ezek többé-kevésbé hasznosak is voltak. Egy kubai telefonközpont méretezésénél is felhasználták, hallgatók írtak rajta diplomamunkákat. Csináltak kevésbé komoly dolgokat is rajta, mint például foci bajnokság sorsolását oldották meg vele. Illetve arról is van cikk, hogy valaki elgondolkozott rajta akkoriban, hogy hogyan lehetne számítógéppel fordítani. Ma már ez egész jól működik, de ők csináltak egy primitív kis fordító programot, ami oroszról magyarra vagy fordítva tudott fordítani. Ha figyelembe vesszük, hogy a gépnek 50 bájt memóriája volt, akkor gondolhatjátok, hogy nem volt egy kifinomult program, de egyébként valamennyire működött.

– Hogyan tárolták a programokat, és hogyan kapta meg ezt a gép?

– Beni: A programot kornak megfelelően lyukakban tárolták. Ezeket a lyukakat elhasznált röntgenképbe rakták bele, amikről lemosták előtte a képeket. Ahogy futott a program, ezeket lehetett egymás után belepakolni a „gofrisütőbe”.



– Tehát a tipikus lyukkártyás megoldást használta a gép.

– Krisztián: Annyiban nem tipikus, hogy ekkorra már elterjedt a szabvány méretű lyukkártya. De erre nem volt pénz, úgyhogy építettek maguknak egy saját lyukkártyaolvasót, és elkészítették az ahhoz tartozó lyukkártyákat.

– Mondtátok, hogy a MESZ-I-vel párhuzamosan épült az MTA-n az M3 is. Ezek voltak az első magyar számítógépek?

– Krisztián: Ez a kettő volt mindenképpen az első két magyar számítógép. Egyébként ez egy elég érzékeny kérdés, hogy mit nevezünk az első magyar számítógépnak, hiszen akik ott voltak ebben, azok mindenannyian úttörők voltak, és egyiküknek sem szeretnénk kisebbíteni az érdemeit. Olyan dolgot csináltak, ami akkoriban teljesen

elképzelhetetlen volt itt Magyarországon. Az 50-es évekről beszélünk, amikor az emberek éheztek és fáztak. Tehát, hogy abban az időben ilyesmivel foglalkoztak, az nagyon izgalmas és új volt. Nem volt előtte számítógép, ami programot tudott volna futtatni. Mindkét gépet az MTA szponzorálta. A különbség annyi volt, hogy a MESZ-I-t a Kozma kitalálta, lerajzolta és megépítették néhányan. Az M3 pedig úgy volt, hogy egy szovjet számítógép terveit megkapták és néhány faláda alkatrészt is. Ebből próbáltak egy számítógépet építeni, de ez finoman szólva sem volt egy triviális feladat. A tervezek hibásak voltak, az alkatrészek hiányosak, és arról fogalmuk sem volt, hogy hogyan nézne ki ez az egész mechanikailag. Ők kitaláltak egy mechanikai dizájnt, megpróbálták megérteni, hogyan működik, úgy hogy senki nem tudta közüük, hogy egy számítógép hogyan működik. Akkor megértették, mert okos emberek voltak, és kijavították a hibákat. Csináltak hozzá egy disc-szerű forgódobos memoriát. Így készült el az a gép. Az egy szovjet gépnek a magyar megépítése volt, nagyon sok magyar szellemi munkával.

– Milyen hatással voltak a gép építésére az '56-os események?

– Krisztián: Először is Kozmáról kellene egy kicsit beszélni. Zsidó származása miatt nem mehetett egyetemre, majd a második világháborúban deportálták és majdnem meghalt egy koncentrációstáborban. Utána hazajött, és annak a cégnak lett a vezérigazgatója, amelynek anyavállalatánál a háború előtt dolgozott (Standard Villamossági Rt.). 1945 után a magyar kormány igyekezett állami kézbe venni a lehető legtöbb magántulajdonat. Ezt akarták ezzel a céggel is megcsinálni, ami telefonközpontokat gyártott és egy világszínvonalú cég magyarországi leányvállalata volt, de a cégek nem volt magyar tulajdonban, így nem tudták elvenni. Ezért tartottak egy koncepcióst, amiben a vezetőket megvádolták azzal, hogy a cég a magyar szocializmus fejlődését hátráltatta. Ezen a jogcímén vették el az eredeti tulajdonosától. Elég érdekes sztori, és meg is jelent róla egy könyv is. A Standard perben ítélték el a vállalat vezetőit. Kozmát 15 év fegyházra ítélték 1950-ben, de a két cégvezetőt kivégezték vezető beosztásuk miatt.

Ez előtt, még 1949-ben, a VIK társalapítója és tan-székvezető volt. 1954-ben amnesziát kapott. Magára a MESZ-I tervezésére 1956-nak nagy hatása nem volt, inkább az utána jövő enyhülés, ami könnyebben tette a munkálatokat.

- Eddig milyen érdekességekre bukkantak?

– Krisztián: Szerintem ez a program lapolvasó tényleg vicces. Az volt a probléma, hogy ebben az időszakban nem volt magától értetődő, hogy bármit is tudjanak maguktól szerezni. Még papírt sem. Valószínűleg sima írógéppapír lett volna, de az nem volt elég robosztus ahhoz, hogy bírja a folytonos használatot úgy, hogy ne szakadjon el. A legjobb anyag, amit találtak, azok tüdőröntgenek voltak, amiket egy fatuskón kézi bőrlyukasztóval és fakalapáccsal lyukasztottak ki.

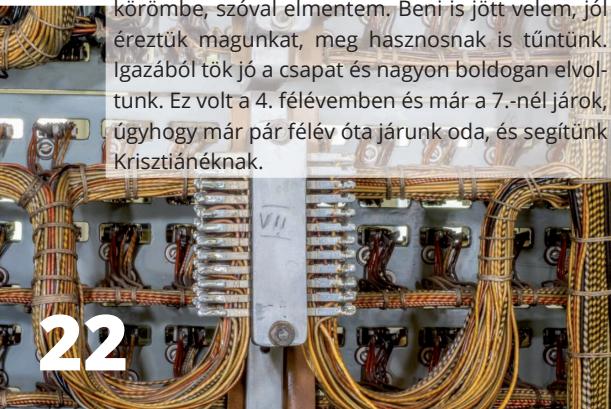
– Nagyságrendileg mennyit fogyszott ez a gép?

– Körülbelül 600-800 wattot.

– Hallgatóként be lehet valahogy kapcsolni a munkálatokba?

– Krisztián: A rövid válasz az, hogy igen, várunk mindenkit. Van még egy csomó nyitott probléma. Ami kritikus, az az idő. Olyan embereket várunk, akik tudnak és akarnak is a témával foglalkozni, és idejük is van rá.

– Regi: Én úgy kerültem ide, hogy Krisztián volt a Prog1 gyakorlatvezetőm, és már akkor nagyon promózta. Utána a távoktatás alatt párszor beszélgettünk az egyik előadás kapcsán, és akkor földobta, hogy ha van kedvem, akkor nézzem meg azt a projektet, amit szokott csinálni, hátha érdekel. Valahogy pont szóba jött a digit előadás és még rengeteg egyéb tárgy, és így beillet az érdeklődési körömbe, szóval elmentem. Beni is jött velem, jól éreztük magunkat, meg hasznosnak is tűntünk. Igazából tök jó a csapat és nagyon boldogan elvoltunk. Ez volt a 4. félévben és már a 7.-nél járok, úgyhogy már pár félév óta járunk oda, és segítünk Krisztiánknak.



– Beni: Én is a távoktatás alatt keveredtem ide, azért mert végtelen sok szabadidőm volt, és építettem unalmamban egy telefonközpontot relékből, amit megmutattam Krisztiánnak és úgy döntött, hogy valószínűleg én jó lennék ebbe a csapatba.

– Krisztián: Ha valakit érdekel, keressen meg engem, nagyon szívesen megmutatjuk neki.

– Volna ezzel kapcsolatban akár szakdolgozat téma is?

– Első körben ezt hobbi projektnek gondoltuk. Ha ezt komolyabban akarjuk venni, hogy esetleg szakdolgozat téma legyen belőle, akkor olyan szintű feladatokat kell összeállítani, ami megfelel az egyetemi elvárásoknak. Azt kell tudni, hogy ebben most elég sok volt az egyszerű mechanikus munka: kerestük egy vezeték másik végét. Ez sok idő, de nem mondánám, hogy kimondottan mérnöki feladat lenne. De most van egy-két olyan izgalmas elképzelésünk, ami már megüti a szintet. Most azon gondolkozunk, hogy a méréseket automatizáljuk valamilyen módon. És ez elég sok kérdést felvet mind gépész-, mind villamosmérnöki szempontból, például hogyan tudunk mechanikailag csatlakozókat illeszteni erre a gépre anélkül, hogy összetörnénk vagy kárt tennénk benne. Ha ez megvan, akkor valamilyen mikrokontrolleres vagy FPGA-s mérési rendszert ki lehet találni rá. Ugyan az időzítés nem tökéletes, de ha valakit érdekel, akkor jöjjön, egy szakdolgozatot össze tudunk hozni belőle.

**Révay Regina, Kiss Benedek és Dr. Németh Krisztián válaszai alapján
Pajkos Barna és Gulyás Gergely**
mesz-i.org



VILÁG TÖRTÉNÉSEI 2022-BEN

A legtöbb vezető hír a következők közül került ki, ami nem éppen léleksimogató egy amúgy is stresszes ember életében.

- Elhunyt II. Erzsébet királynő, a leghosszabb ideig hivatalban lévő brit uralkodó
- A világ népessége átlépte a 8 milliárdot
- Oroszország inváziót indított Ukrajna ellen
- Terjedt az Omicron koronavírus változata
- Az infláció világszerte megugrott

AZONBAN TUJTAD, HOGY 2022 NEM CSAK ROSSZ DOLGOKAT TARTOGATOTT? PÉLDÁUL:

Az Alzheimer-kór, az álomkór és a HIV/AIDS kezelésének van reménye

A New England Journal of Medicine november végén megjelent nagysabású klinikai vizsgálati eredményeit áttörésként üdvözölték az Alzheimer-kór kutatásában. A Lecanemab nevű gyógyszerről kiderült, hogy 27 százalékkal lassítja a betegek kognitív hanyatlását. Sajnos a Lecanemab mellékhatásokat is okoz, melyek között akadnak súlyosabbak is, ezért hosszabb klinikai vizsgálatokra van szükség ahhoz, hogy megbizonyosodjunk arról, a kezelés előnyei felülműlják a kockázatokat. Világszerte több mint 55 millió ember szenved demenciában, amelynek leggyakoribb formája az Alzheimer-kór.

A The Lancet orvosi folyóiratban közzétett adatok szerint az Acoziborol nevű gyógyszer 2030-ra segíthet az álomkór felszámolásában. A cecelégy által terjesztett parazitás betegség 36 afrikai országban legalább 60 millió embert fenyeget, és kezeletlenül halálos kimenetelű. Eddig az álomkór minden létező kezelése kórházi ellátást igényelt. A Sanofi francia gyógyszeripari óriáscéggel közösen kifejlesztett Acoziborol azonban tabletta formájában is bevehető, így sokkal könnyebben terjeszthető.

Az orvostudomány világának további jó híre, hogy a tudósok februárban bejelentették, hogy egy harmadik személyt is - az első nőt - sikerült meggyógyítani a HIV-betegségből, egy innovatív kezelésnek köszönhetően, amely a köldökzsínörvérből származó őssejtek áltultetéséből áll.

Végül, de nem utolsó sorban, a remények szerint az eredetileg a Covid-19 ellen kifejlesztett mRNS-vakcinák a rák elleni küzdelem eszközei lehetnek. Egy amerikai kutatócsoport augusztusban jelentette be, hogy egereken nagyon jó eredményteljes kifejlesztett egy rák elleni vakcinát.

A veszélyeztetett fajok visszatérnek a szakadék széléről

Túlságosan is rendszeresen látjuk a vadon élő állatok eltűnéséről szóló címlapokat, ami a biológiai sokféleség válságának aggasztó jele. 2022-ben az ellenkező jelenséget is megfigyelhetünk: egyes veszélyeztetett fajok visszatértek.

Csaknem 50 évvel azután, hogy a kutatók nyomámat vesztették az anatóliai leopárdnak, májusban Törökországban láttak egyet. Közben kiderült, hogy a vadon élő tigrisek száma világszerte 40 százalékkal magasabb, mint korábban becsülték, és úgy tűnik, hogy populációjuk növekszik - jelentette be júliusban a Nemzetközi Természetvédelmi Unió (IUCN). Ugyanez vonatkozik a szürke farkasokra is. Franciaországban, ahol védett fajként szerepelnek, a francia biodiverzitással foglalkozó ügynökség szerint számuk a 2021-es 783-ról 921-re nőtt.

Ezek a fejlemények kiváló hírek, mivel a becslések szerint a gerincesek populációi kevesebb mint 50 év alatt átlagosan 69 százalékkal csökkentek, ami messzemenő következményekkel jár a bolygóra nézve.

A 2022-es év végén további jó hírek érkeztek a természet számára, hiszen december 19-én a kanadai Montrealban tartott ENSZ COP15 biodiverzitási csúcstalálkozón mérföldkőnek számító

megállapodás született. A megállapodásban vállalták, hogy 2030-ra a bolygó 30 százalékát védett övezetnek nyilvánítják, és évente 30 milliárd dollár természetvédelmi támogatást nyújtanak a fejlődő országoknak.

A nemzetek fokozzák erőfeszítéseiket az erdőirtás elleni küzdelemben

Az év megnyugtató híreket hozott az éghajlat-változás elleni küzdelemben alapvető fontosságúnak tartott erdők védelméről is. Ezek közé tartozott Luiz Inacio Lula da Silva brazil elnök ismételt hatalomra jutása: a megválasztott baloldali elnök már megfogadta, hogy megállítja az Amazonas esőerdeinek irtását, amely elődjé, Jair Bolsonaro idején meredeken nőtt. A november 16-án az egyiptomi Sarm el-Sejkben megrendezett COP27 klímakonferencián tartott beszédében Lula kijelentette: "A világ számára nincs éghajlati biztonság védett Amazonas nélkül. Mindent megtesszünk azért, hogy nulla legyen az erdőirtás és a biomajaink degradációja".

Eközben az EU törvényhozói és tagállamai december 6-án történelmi jelentőségű megállapodást kötöttek arról, hogy megtiltják több, az "erdőirtás fő mozgatórugójának" tekintett termék behozatalát a blokkba. Ezek közé tartozik a pálmaolaj, a marhahús, a szója, a kávé és a kakaó, amelyeket 2020. december 31. után erdőirtott földeken termelnek. Az Európai Tanácsnak és az Európai Parlamentnek hivatalosan még el kell fogadnia a jogszabályt, de várhatóan hamarosan megtesszik.

Újabb három ország eltöri a halálbüntést

2022-ben Papua Új-Guinea, a Közép-afrikai Köztársaság és Egyenlítői-Guinea olyan törvényeket fogadt el, amelyek eltörlik a halálbüntést minden bűncselekmény esetében. A halálbüntetés

elleni világkoalíció, a Párizs közelében székelő nemzetközi szövetség szerint a 200 országból 111 már teljesen felhagyott a halálbüntetés gyakorlataival. Három ország - Irán, Egyiptom és Szaúd-Arábia - adta a 2021-ben végrehajtott kivégzések 80 százalékát.

Skócia ingyenesen hozzáférhetővé teszi a menstruációs termékeket

A világon elsőként Skóciában ingyenesen hozzáférhetővé váltak a menstruációs termékek egy új törvények köszönhetően, amelynek célja a menstruációs szegénység elleni küzdelem. A lépés a 2018-as úttörő jogszabályokat követi, amelyek a skót iskolákban, főiskolákon és egyetemeken elérhetővé tették a menstruációs termékeket. Augusztus 15-e óta a skóciai helyi hatóságok törvényileg kötelesek menstruációs termékeket biztosítani "bárkinek, akinek szüksége van rá" - a gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a termékeket könyvtárakban, uszodákban, nyilvános tornatermekben és közösségi központokban is elérhetővé kell tenni. Emellett egy mobilalkalmazás, a PickupMyPeriod segít a nőknek és lányoknak megtalálni a legközelebbi elosztóhelyet.

A James Webb teleszkóp a világegyetem ismeretlen szegleteit örököti meg

Július 11-én, hat hónappal pályára állítása után a James Webb ūrteleszkóp átadta első színes képét. A lélegzetlállító pillanatfelvételen a NASA szerint a több mint 13 milliárd ével ezelőtti ősrobbanás után röviddel kialakult galaxisok láthatók - a "távoli világegyetem eddigi legmélyebb és legélesebb infravörös képe".

Azóta az "évszázad teleszkópja", a valaha az űrbe küldött legnagyobb teljesítményű távcső lenyűző képeket készített univerzumunk kevés sé ismert, sőt ismeretlen szegleteiről, a ködöktől kezdve az exobolygókon át a galaxishalmazokig. Remélhetőleg ez az elkövetkező években jelentős előrelépéshez vezet majd a csillagászatban.

A nukleáris fúzió "nagy tudományos áttörés", amely reményt ad a bolyónak

Amerikai tudósok egy csoportja december közepeén jelentette be, hogy egy magfúziós kísérlet során sikerkült "gyűjtést" - azaz nettó energia-gyrapodást - elérni. A kutatók a mérőfeldkötet kulcsfontosságú lépésként üdvözölték a szemnentes technológia életképességének bizonyításában, amely szerintük a jövőben tiszta, végtelen és olcsó energiaforrást biztosíthat. Azonban még hosszú út áll előttünk, mire a magfúzióval az emberek otthonaiba is juthat energia, mivel még számos műszaki kihívás vár ránk.

Németország a fenntartható közlekedésre fogad

Az ukrainai háború és az ebből eredő megéltetési válság következményeként 2022-ben a fenntarthatóbb közlekedési módok felé történt elmozdulás. Az infláció ellensúlyozására Németország a nyár folyamán három hónapra 9 eurós bérletet vezetett be, amely korlátlan utazást tesz lehetővé a helyi és regionális vonatokon, buszokon és villamosokon. Néhány zökkenő, például a túlzásúfolt vonatok ellenére az akciót - amely a megfizethetőség szempontjából világelső volt - sikeresnek ítélték.

Összesen több mint 52 millió egyéni jegyet adtak el, és további 10 millió előfizető részesült a kedvezményben. A Német Közlekedési Vállalkozások Szövetsége szerint ennek köszönhetően közel 1,8 millió tonna szén-dioxidot sikerkült megtakarítani. A kísérletezést követően a 16 német törvényközlekedési miniszterei október közepén bejelentették, hogy 2023. január 1-jétől bevezetik az országos közlekedési jegyet, amely havi 49 euróba kerül.

Katona Dalma-Dorottya

Forrás: France 24 - Top 10 good news stories (yes, really) from 2022 (<https://www.france24.com/en/environment/20221228-top-10-good-news-stories-yes-really-from-2022>)

INFORMÁCIÓS ELLENFORRADALOM

SZÁMOS EMLŐS KÉPES HANGKÉPZÉSRE, ÍGY A KUTYÁK UGATNAK, A MADARAK ÉNEKELNEK ÉS AZ EMBEREK BESZÉLNEK. FELTEHETŐEN MÁR A NEANDERVÖLGYINÉL MEGJELENT A HANGSZÁLAK OLYAN KIFINOMULTSÁGA, HOGY SZÉLES SPEKTRUMBAN TUDJANAK HANGOKAT KÉPEZNI, AMINEK A KIFEJEZŐEREJE NAGYSÁGRENDÉKKEL NAGYOBB, ÍGY A PÁRKERESÉS VAGY IDEGEN TÖRZSEK ELÜLDÖZÉSÉNEK SZÁNDÉKÁN TÚL SOKKAL ÖSSZETETTEBB GONDOLATOKAT IS KI TUDTAK FEJEZNI. A KOMMUNIKÁCIÓ EZEN FAJTÁJA – MELY IDŐBEN EGYÜTTJÁRT A BARLANGRAJZOKkal IS – NEM CSAK FELGYORSÍTotta A FEjlőDÉST, HANEM KINYITOTTA A TERET A KULTÚRÁK ÉS A CIVILIZÁCIÓK SZÁMÁRA IS. NOHA ENNEK AZ AZ ÁRA, HOGY EZ AZ EMBERI MINŐSÉG – IDEÉRTVE A HOMO SAPIENST IS – FÉLRE TUD NYELNI, SÓT MEG TUD FULLADNI EVÉS KÖZBEN.

A beszédet annak komplexitása különbözteti meg az ugatástól, a nyávogástól és más hasonló, mondjuk így, primitívebb kommunikációs formáktól. Az ember nagyon bonyolult gondolatokat tud megfogalmazni, és a felkínálkozó niche készeti is összetett gondolatok kiötlésére. A kauzalitás irányá vitatott, de a kettő mindenkiéppen együtt jár. Viszont bizonyos dolgokban más állatok megelőztek minket, így például a kutyák térhallásának vagy érzékeny feromonkommunikációjának is nagy hasznát vennénk. Természetesen az ember is képes időben érzékelni, hogy valami közeledik vagy távolodik (Id. Doppler-effektus), de ez összehasonlíthatatlan azzal a készséggel, hogy bizonyos állatok képesek egy pillanat alatt megállapítani egy hangforrás térbeli elhelyezkedését, sőt akár tájékozódni is ezáltal – mint a denevérek. Viszont mi a beszédtudásunkat nagyjából tükröző íráskézséget fejlesztettünk ki, így az írástudók képesek a hallott beszédet írásjelekkel és szöveggé konvertálni, majd valamilyen formában leírni azt – akár kótáblákra vésve, akár a klaviatúrát ütve. De egy komoly korláttal szembenállunk.

Az emberi kommunikáció legnagyobb korlátja vagy a *linearitás*, vagyis hogy a kommunikációs csatornáknak nem használjuk ki a többdimenziós természetét, vagy pedig a jel előállításának nehézségei. Előbbi világos, tekintve hogy hallásunk 1 dimenziós jelként juttatja az agyba a fül által felfogott hangokat, nem pedig több dimenziós-ként, mint a kutyánál vagy a denevérenél, így esély sincs arra, hogy ezzel párhuzamosan a térbeli hangképzés valamilyen formában kialakuljon.

Írásmodunk is lineáris: a karakterek sorban követik egymást, még ha meg is törnek a sorok és az oldalak. Azonban a barlangrajzok vagy a komolyabb, akár képzőművészeti vagy tudományos alkotások már többdimenziósak, amiket az ember be tud fogadni, képes értelmezni. Az egyetlen probléma, hogy ha képesek is vagyunk ilyen képeket/filmeket létrehozni, az nagyon költséges időben és/vagy más erőforrások tekintetében. Pedig ha az emberi gondolatok kiötléséhez valós időben társulna egy legalább 2 dimenziós kép, amit a kommunikációs partner be tud fogadni, akkor radikálisan megváltozna az emberi kommunikáció. Egyrészt felgyorsulna, másrészt sokkal összetettebb gondolatokat tudnánk felszíne hozni. Összehasonlíthatatlan lenne a jelenlegi beszédképességünkkel.

Erre jelenleg a gépek képesek. Egy mesterséges neurális hálózaton alapuló gép-gép kommunikációban az ember számára – egészében – értelmezhetetlen gondolatok fogalmazódnak meg, így a gépi intelligenciák információgyűjtési-, -feldolgozási folyamatai sokkal könnyebben termelnek ki olyan információkat, fedeznek fel olyan összefüggéseket, bizonyítanak matematikai tételeket oly módon, amire az emberi elme ezer év alatt sem lenne képes. Az internetnek hála az amatőr és profi elmék, a gépek és programozói hálózatba vannak kapcsolva, így felgyorsítva nem csak a tudomány fejlődését, de a globalizmust is. A sok pozitívum ellenére az elmúlt évtizedben mégis látszódik egy olyan tendencia, hogy az internetet fizetős helyére akarják tenni és teszik is, ill. bizonyos tartalmakat cenzúráznak. Tehát nem csak az

internet elérhetőségéért kell már fizetnünk, hanem nagyon sok tartalomért vagy szolgáltatásért is. Ez érthető abból a szempontból, hogy a tartalomgyártók nem ritkán a karrierüköt arra építik fel, hogy képviseljenek valamit és fogyasztható formában vigyék ennek a jó hírét; ugyanez igaz a szolgáltatásokra. Nem azért tanul az ember sok szemeszteren át az egyetemen, hogy jóindulatból szórakoztasson másokat a szolgáltatásaival – a szervereket, az informatikusgárdát és a karbantartási költségeket valakinek meg kell fizetni. Az pedig nem biztos, hogy mindenki tetszene az országban, ha államilag támogatnánk mindenféle internetes szolgáltatást.

Sokkal izgalmasabb kérdés a belsők tudásbázisok nyitottsága a világ felé. És itt jutunk el a címben megfogalmazott problémáig: akarjuk-e, hogy mindenki minden tudáshoz szabadon hozzáférjen vagy sem? Holocén időszámítás szerint a 9400-as évek második felében alakulhatott meg a Püthagoraszt és matematikáját éltető – talán nem túlzás: istenítő – társaság, a püthagoreusok. Anélkül, hogy különösebben belemennék a kultúrtörténetükbe, legyen elég annyi, hogy az iskolájuknak voltak külső tanítványai, ún. *akuszmatiskusok*, és voltak belső tanítványok is, ún. *mathématikusok*, aikik viszont minden tudásban részesülhettek. Ezen belső kör ismerte az irracionális számokat, amiket csak *kimondhatatlannak* számoknak neveztek, és feltéve őrizték titkukat. Ilyen volt például az, hogy egy egységoldalú négyzet átlója irracionális szám, eppenséggel gyök kettő. Egy nap viszont egy Hüppasosz nevű püthagoreus kisszivárogta ezt a titkot, és jutalmul tisztaatlan körülmenyek között vízbefulladt. A rossz nyelvek szerint a többi püthagoreus hajította vízbe, rituálisan kivégezte őt. Egyes beszámolók szerint azonban, ahogy Proklosz is írja:

... akik elárulták az irracionális számok létezésének titkát, mind egy szálig elpusztultak egy hajótörésben.

Az alaktalannak és kimondhatatlannak rejte kell

*m a r a d -
nia, akik pe-
dig fellebbentik
a fátlat a valóságnak*

eről az arcáról és megérintik azt, halálnak fiai, és testük az örök hullámverés játékszere lesz.

Nem árulok el nagy titkot, ha azt mondom, hogy ma is élnek köztünk amolyan neopüthagoreusok, aikik tisztelik és követik a tudományt, továbbá köreik felbomlanak külsőbbre és belsőbbre. Úgy vélem minden európai országnak van már egy információs hivatala, ahol eme belsőbb körök, mint a 12020-as évek modern mathématikusai építik tudásbázisaikat, és védik azt a kompromitációtól, őrizve a külsős, halandó akuszmatiskusoktól. De vajon miért is teszik ezt, miért nem férhet hozzá mindenki minden tudásanyaghoz? Nos, talán egyetértünk abban, hogy nem lenne jó, ha minden szervezet tudná, hogyan kell atomombát vagy e-bombát készíteni. Ha a honvédelem nem rendelkezne fejlettebb technológiákkal és tudással, akkor bárki megbéníthatná az országot, és anarchiába sodorhatná azt. Tehát valahol van értelme megállít parancsolni az információrobbanásnak.

Ezzel szemben definiálom az *ex petto szabadságot*: olyan társadalmat biztosít, melynek tagjainak nem kell férni, ha látták egymás privát gondolatait, üzeneteit vagy hozzáférnek az erőforrásaihoz, így nincs szükség zárszerkezetekre, őrökre és kriptografiára sem. (*Ex petto* szó szerinti jelentése: mellkason kívüli, azaz nyíltan, publikusan.) Úgy hiszem, ha a szóban forgó társadalom természetet ezt engedi, akkor ez a társadalom nagyságrendekkel fejlettebb és civilizáltabb lesz, mint a mai ember.

