

Impulzus

Versenyképesség
Innováció
Kreativitás

2015/2016
Különszám



Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és
Informatikai Kar



*Kedves Leendő Egyetemisták!
Kedves Lányok! Kedves Fiúk!*



Amikor szakmai jövőjüket tervezik, számtalan út áll nyitva Önök előtt. Ha a természettudományok iránt fokozottan érdeklődnek, és a mérnöki pályát fontolgatják, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bizonyára szerepel a továbbtanulási listájukon. Nyilván nem véletlenül, hiszen diplománkat az intézményünkötől független rangsorok első helyen említik szakmai elismertségük alapján.

Jelen kiadványunkban a sokszínű és rendkívül gyorsan fejlődő villamosmérnöki és mérnökinformatikusi szakmát, valamint annak magyarországi vezető képzőhelyét, a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karát ajánljuk figyelmükbe.

Tény és való, hogy a Műegyetemen sokat kell tanulni. Meggyőződésünk, hogy először le kell rakni az elméleti alapokat, amelyekre később a különféle gyakorlati területek ráépülhetnek. A nálunk szerzett alapokkal bármelyik irányba elmozdulhatnak. Választhatnak szorosán vett villa-

mosmérnöki, mérnökinformatikusi feladatokat, vagy inkább a gazdasággal, az egészségüggyel kapcsolatos területeket; kutathatnak, fejleszthetnek, üzemeltethetnek – ahogy tetszik.

Az alapozó tárgyak után bőven lesz rá módjuk, hogy a gyakorlatokon, önálló laborokon „életszagú” témákkal találkozzanak. Rendszeresen hívunk előadókat az ipari, üzleti életből, és a hallgatók arra is lehetőséget kapnak, hogy bekapcsolódjanak valós ipari projektekbe.

A BME VIK-en végzettek után valóságos kapkodnak a cégek – a multik, a hazai nagy-, közép- és kisvállalatok –, valamint az államigazgatási szervezetek. Diplomásainkat nem érinti a munkanélküliség, ráadásul a fizetésük is átlagon felüli. De fiatal mérnökeink dönthetnek úgy is, hogy önállóan, saját vállalkozásukban próbálják ki magukat. Mi itt a Műegyetemen erre is felkészítjük és bátorítjuk hallgatóinkat.

Tudom, az sem mindegy Önöknek, hogy mekkora költségek terhelik majd családjukat az egyetemi évek alatt. A továbbtanulásuk előtt álló esetleges anyagi akadályok leküzdésére egyetlen tanácsom van: az alapos felkészülés. Így valós esélyük van

rá, hogy bekerüljenek az államilag finanszírozott képzésbe. Külön szólnék a lányokhoz, akikben a VIK sajnos nem bővelkedik. Kedves Lányok! Nincs mitől félniük! Bizonyítékaink vannak rá, hogy a „bátrak” kiválóan megállják helyüket mind a VIK-en, mind később a szakmában. A tanárok és a diáktársak minden segítséget megadnak, ha valamiben esetleg elakadnának.

Kedves Középiskolások! Összességében azt javaslom, készüljenek fel alaposan az egyetemi tanulmányokra. Próbáljanak meg mindent megtanulni matematikából, fizikából és informatikából. Ne elégedjenek meg a közép-szintű érettségivel, hanem válasszák inkább az emelt szintűt. Tanáraik bizonyára segítenek Önöknek, hogy megfeleljenek a magasabb elvárásoknak. Ezen kívül már most eljöhettek a Műegyetemre, körülnézhetnek, érdeklődhetnek az egyetemi követelményekről, beiratkozhatnak előkészítőnkre. Ha felkészülten érkeznek hozzánk, igazán örömteli és sikeres egyetemi évek elébe néznek, majd olyan diplomát szerezhetnek, amelynek nagy értéke van a munkaerőpiacon.

Dr. Vajta László dékán
BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar

NÉVJEGY
Intézmény neve: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Alapítás éve: 1782
Karok száma: 8
Nobel-díjasok száma: 3
Olimpiai bajnokok száma: 19
Hallgatói létszám: 22 000 fő
Az egyetem elődintézménye, az 1782-ben megalakult Institutum Geometrico-Hydrotechnicum volt, az első polgári mérnökképző intézmény Európában, amelyben egyetemi szinten oktatták a műszaki tudományokat
Honlap: www.bme.hu

NÉVJEGY

Név: Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Alapítás éve: 1949
Tanszékek száma: 10
BSc szakok: villamosmérnök
mérnökinformatikus
MSc szakok: villamosmérnök
mérnökinformatikus
gazdaságinformatikus
egészségügyi mérnök
Doktori iskola: villamosmérnöki
tudományok
informatikai tudományok
Honlap: www.vik.bme.hu

Dékáni köszöntő	3
VERSENYKÉPESÉG	5
Mérd fel a tudásod matekból és fizikából!	6
Valamit valamiért	7
Etikus hekkelés már hallgatóként	8



Lányok a szakmában	10
Mobilappokat a bankba!	12
Gazdasági problémák mérnöki szemmel	14
Korszerű tudás a nagyfeszültségek kezeléséhez	16



Orvosi érdeklődés, műszaki véna	18
Biztos jövő előtt az adattudósok, adatbányászok	20

INNOVÁCIÓ 23

Eredményes a Siemens és az egyetem együttműködése	24
Kiberfizikai kutatások az okos rendszerek szolgálatában	26
Van új a nap alatt	28
Még a pályaválasztásban is segíthet az adatelemzés!	30

A matematika és a tudomány a filmekben is mindenhol ott van	32
Innovatív szoftvert fejleszt – 24 évesen	34



Vállalkozó mérnökhallgatók	36
Kitüntetett szerepben az úrkutatás	38
Ökölnyi méretben sok-sok mérnökév intelligenciája	40

KREATIVITÁS 43

Lelkes oktatók, kurrens tudás	44
Hardverekről infósoknak – élvezetesen	46
Matekból jeles!	48
Stephen Hawking magyarul	50
Játékos turisztika	51
Gyakorlati tudás a Simonyi szakkollégiumból	52
Magyar kutatóhölgyek sikere Tallinnban	54
Mint az igazi! – rádió- és tévéadások a toronyházból	55
Előremenetelnek a Don Rükverc lányok	56



Infósok a világversenyen	57
A Pro Progressio Alapítvány középiskolai tanárok és középiskolák részére kiírt pályázatának nyertesei 2015-ben	58

Az IMPULZUS a VIK hallgatói képviselő lapja – Különszám • Kiadó: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai Kar • Felelős kiadó: Dr. Vajta László dékán • Felelős szerkesztő: Dallos Györgyi • Szerkesztő: Mallász Judit • Munkatársak: Orosz László, Sági Gyöngyi, Szilágyi Brigitta, Varga János • Fotó: SPOT Fotókör, tanszéki archívumok, bme.hu • Kiadványszerkesztés: Székelyhídi Ica – GRAF-ICA Stúdió • Nyomás: BME Printer Nonprofit Kft.

A kiadvány támogatója a Siemens Zrt.

VERSENYKÉPESÉG

A BME VIK *versenyképes* tudást ad hallgatóinak

Mérd fel a tudásod matekból és fizikából!

M/1. Egy dinnyeszállítmány tömege bepakoláskor 1 t, melynek szárazanyag-tartalma 1%. Szállítás közben a dinnye vizet veszít, így szárazanyag-tartalma 2%-ra változik. Hány kg dinnyét kell kikapkolnunk érkezőkor?

M/2. 7 rabló a zsákmányolt aranyat úgy osztja el, hogy névsor szerint vesznek belőle annyit, amennyi az ott lévő aranyak számának számjegyösszege. Két teljes kör után az arany elfogy. Mindenkinél ugyanannyi jutott, csak a bandavezér kapott többet. Hányadik a névsorban a főnök és mennyi arany jutott neki?



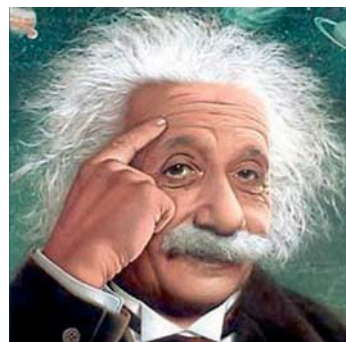
M/3. Egy szigeten 13 szürke, 15 barna, 17 zöld kaméleon él. Ha két különböző színű kaméleon találkozik, annyira megijednek egymástól, hogy mindkettő a harmadik színre változik. Ha két azonos színű kaméleon találkozik, nem ijednek meg egymástól, így nem változtatják meg a színüket. Lehetséges-e, hogy egy idő után minden kaméleon ugyanolyan színű legyen a szigeten?

M/4. Egy szigeten felszállásra készen áll néhány repülőgép. Mindegyik tartályában annyi üzemanyag van, amennyi egy világszerte körüli út felére elegendő. Repülés közben az egyik gép tartályából az üzemanyagot a másik gép tartályába át lehet szivattyúzni. A speciális üzemanyag egyetlen ellátó telepe a szigeten van. Az üzemanyag felvételével kap-

csolatban feltesszük, hogy a gépek sem a földön, sem a levegőben nem veszítenek időt. Hány egyforma repülőgépre van szükség a szigeten ahhoz, hogy biztosítsák egy gép világszerte körüli útját leszállás nélkül? (Valamennyi gép sebessége és üzemanyag-felhasználása azonos, továbbá mindnek vissza kell térnie a szigetre.)

F/1. Pista és János barlangászok. Egy számukra ismeretlen barlangrendszerben eltévedtek. Fontos lenne a térképet megnézniük. Pista azonban a nagy rohanásban összekevert otthon két dobozt. Így a LED-es lámpáját tartalmazó doboz helyett egy olyant hozott el, amelyben két izzólámpa volt. Mindkettő 220V-os. De az egyik 30 W-os, a másik 100 W-os. Szerencsére azonban János (a biztonság kedvéért) hozott egy nagy kapacitású telepet. Pista rákötötte a 100W-os lámpát, de az olyan kis fényerővel világított, hogy nem látták a térkép apró jeleit. Nagyon elkeseredtek. János erre azt mondta, hogy próbálkozzanak a 30 W-os izzólámpával. Pista azonban letorkolta őt, mondván, hogy a 30 W-os izzó kisebb teljesítményű, ezért még halványabban fog világítani. Érdemes-e próbálkoznuk?

F/2. Nick és John űrhajósok. Egy új űrkomppal éppen az alfa űrbázisra utaznak, amelyik kb. 400 km magasan kering a Föld körül. Félúton Nick elhatározza, hogy űrsétát tesz. Ilyen magasságban még van levegő. Mintát vesz a külső levegőből és egy „molekula-sebesség-analizátorral” megállapítja, hogy a kinti levegő hőmérséklete több mint 1000 C°.



Nicknek azonban olyan űrruhát adtak, amelyik a hideg ellen véd. Magyarozzuk el Nicknek, indulhat-e vagy sem az űrsétára!

F/3. Béla egy verőfényes nyári napon a parkolóban hagyta a zárt ablakú gépkocsiját. Reggel a levegő hőmérséklete a gépkocsiban ugyanakkora volt, mint kint. Kora délután, amikor haza indult, azt tapasztalta, hogy a gépkocsiban a levegő hőmérséklete +45 C° és a külső levegőé csak +30 C°. Béla elgondolkodott ezen a jelenségen és arra jutott, hogy most valahogyan nem teljesült a termodinamika második főtétele. Van ugyanis két termodinamikai rendszerünk, a gépkocsi és a külső levegő. Bármiféle gép alkalmazása nélkül a két (kezdetben azonos hőmérsékletű) rendszer hőmérsékletének a különbsége növekedett. A termodinamikai törvények segítségével részletesen magyarozzuk el Bélának, hogy miért téved!

F/4. – A „villámhárító” neve miért nem „villámvezető”, hiszen ha az épületbe beleszap a villám, akkor az a „villámhárítóba” csap? – Látható lenne-e egy nagyon halvány csillag fénye, ha a fény nem fotonokból állna? – Miért lesz sötét folt a falon, ha azt vízzel lelocsoljuk?

Valamit valamiért

Nem elég, ha bejutsz a Műgyetemre, ott bent is kell maradni. Már középiskolásként elszántan kell tanulnod, ha gólyaként meg akarsz kapaszkodni, majd meg akarsz szerezni az értékes diplomát. Sokat segíthet, ha bekapcsolódsz a BME VIK középiskolai programjába.

A BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán (VIK) az elmúlt években 370 körül volt a felvételi ponthatár, és a felvettek átlagpontoszáma meghaladta a 420-at. E magas értékek láttán azt gondolhatná az ember, hogy a gólyák valósággal szárnyalnak, nem jelent számukra különösebb gondot az első (majd a további) akadályok vétele. A helyzet azonban korántsem ilyen rózsás. Tavaly és tavalyelőtt a hallgatók mintegy 20%-a már az első félévben nem teljesítette a követelményeket, és elmaradásait a második félévben is vonszolta, sőt növelte. Vajon mi lehet e jelenség oka?

Tény és való, hogy a BME-n lényegesen nagyobb mennyiségű tananyagot kell elsajátítani egy-egy félév alatt, mint a középiskolában. Ezt meg kell, és meg is lehet szokni, ám a sebességváltáshoz stabil alapokra van szükség. A tapasztalatok szerint azonban az alapok nem elég stabilak, mondhatni egyre jobban inognak. Inognak, legfőképpen azért, mert a közoktatásban a természettudományos tárgyak aránya folyamatosan csökken.

Na de mit tehetek én, tizenegyedikes, tizenkettedikes diák ebben

a helyzetben? – kérdezheted teljes joggal. Nagyon is sokat! Mindenek előtt készülj fel alaposan a középiskolás matematika és fizika anyagból, majd tegyél emelt szintű érettségit. Ez – a tapasztalatok szerint – már egyfajta garancia a sikerre. Esetleg vegyél részt tanulmányi versenyeken, és természetesen tanulj meg jól angolul.

„Igen, a Műgyetem nehéz, a követelményekből nem engedünk. Nem engedünk és a jövőben sem akarunk engedni a 370 körüli felvételi ponthatárból, miközben a többi, villamosmérnököt és informatikusokat képző

A BME VIK diplomájával rendelkezők előtt minden kapu megnyílik, frissen végzetteink kezdőfizetése a legmagasabbak közé tartozik, és karrierjük szépen ível fölfelé.

szakra, kevés kivételtől eltekintve, már 280 pont körüli eredményrel be lehet jutni. Nem azért követjük ezt a gyakorlatot, hogy sajnargassuk a hallgatókat, hanem azért, hogy nagy tudású, komoly szakembereket képezzünk. Törekvésünk helyességét a munkaerőpiac egyértelműen visszaigazolja. Csak azt tudom mondani, hogy valamit valamiért” – fogalmaz **Tevesz Gábor**, a BME VIK oktatási dékánhelyettese.

A gólyáknak nyilván az a céljuk, hogy sikerrel vegyék az első akadályokat, a Műgyetem pedig azt szeretné elérni, hogy minél több hallgatója jusson el az értékes diplomáig. Közös tehát az érdek,



aminek eléréséért közösen kell lépéseket tenni. Az első ilyen lépés az egyetem részéről a középiskolai program, amelynek keretében előkészítőt indít matematikából és fizikából a VIK-en való továbbtanulást fontolgatóknak. A Te első lépésed pedig az lehet, ha részt veszel a kurzusokon.

Az elmúlt év tapasztalata alapján idén már az őszi félévben elindítják az előkészítőt. Így jobban szét tudják húzni az órákat, több lehetőséget adnak az otthoni gyakorlásra. A kurzuson végmennek a teljes középiskolás tananyagot.

„Természetesen nem elég végigülni az órákat. A tudás nem kúszik be a fejekbe. Elszántság kell a diák részéről, hogy ő ezt igenis akarja. A cél érdekében otthon sok-sok feladatot kell megoldania. Mi megadjuk az elméleti alapokat, a példákat, irányt mutatunk, de készülni, gyakorolni a diákoknak kell” – hangsúlyozza a dékánhelyettes, majd hozzátesszi: „Aki a BME VIK-re jön, számíton rá, hogy nem könnyű pályát választott. Sokat kell tanulnia, hogy jó villamosmérnök, mérnök-informatikussá váljon, és megkapja a VIK értékes diplomáját. Cserében nem kell munkanélküliségtől, elhelyezkedési nehézségektől félnie, és fizetése a legmagasabb lesz a friss diplomások között.”

Etikus hekkelés már hallgatóként

Ha érdekelnek az informatikai biztonsággal kapcsolatos kérdések, már az egyetemen magas szintre fejlesztheted tudásodat. Egy rendkívül motivált hallgatói csapat nemzetközi versenyeken is bizonyított.

A BME !SpamAndHex csapata bejutott a világ legrangosabb hekkversenye, a DEFCON CTF döntőjébe. Ez az első eset, hogy magyarok is részt vehettek egy olyan megmérettetés finisében, ahol profi csapatok is indultak. Miután a csapat megnyerte a 2015-ös, kifejezetten egyetemi csapatok számára rendezett nemzetközi hekkversenyt, az iCTF-et, azt is bebizonyította, hogy a profik között is megállja a helyét. De haladjunk szép sorjában. Kik is ezek az ifjú etikus hekkerek? Hogyan jutottak el ideáig? Mit jelentenek számukra ezek a versenyek?



A !SpamAndHex csapat alapvetően a BME Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék CrySyS laboratóriumához kötődő CrySyS Student Core önképzőköre épül. Tagjai az IT-biztonság területén kimagaslóan eredményes jelenlegi és volt diákok.

A !SpamAndHex már évek óta részt vesz az iCTF-en, ahol száz körüli egyetemi csapat indul. A nevezők között a világ legrangosabb egyetemei is megtalálhatóak. Tavaly és idén is egyedüli magyaroként versenyeztek, tavaly másodikok, idén első lettek. Az iCTF-en elért sikert 2015-ben egy

újabb követte: a hekkversenyek olimpiájának is tekinthető DEFCON CTF, amelynek selejtezőjén a !SpamAndHex – a négyezer induló csapat közül a hetedik helyen – bejutott a döntőbe. Az online fordulók után, augusztus elején tehát elutazhattak Las Vegasba, a végső megmérettetésre. Igazán kiváló eredmény, hogy a 11. helyen végeztek.

Legfontosabb a kitartás

„A remek eredményt elsősorban a kitartó munkának tulajdonítom. Természetesen némi tehetség is kell e tevékenységhez, de a legfontosabb a motiváció, ami erőt ad a folyamatos munkához. Megjegyzem, ez általánosságban is igaz: a legtöbb cél elérhető, ha az ember kitartóan küzd érte” – mutat rá **Buttyán Levente**, a CrySyS Lab vezetője.

A BME laborjában az érdeklődő hallgatók rengeteget tanulhatnak. Különböző feladatokat kapnak, vannak oktatók, akikről lehet kérdezni, rendelkezésre áll a szükséges infrastruktúra. A Student Core tehát egy igazi közösség, egy műhely, ahol rengeteg IT-biztonsággal kapcsolatos tudást lehet felszedni.

Azt is el kell azonban ismerni, hogy az ilyen típusú közösségek tagjai jellemzően elég furcsa élet-

módot folytatnak. Különösen a versenyekre készülve, sokat éjszakáznak, rengeteget ülnek a számítógép előtt, állandóan a hálózaton lógnak, szinte a virtuális világban élnek. Talán ez is oka annak, hogy a csapatban kevés a lány. Programozásban ugyanis – a tapasztalatok szerint – a lányok ugyanúgy megállják a helyüket, mint a fiúk. Összességében a hekkerek között sem kevesebb a lány, mint más informatikai, programozói területeken.

Angol, angol, angol

Ha Te, kedves középiskolás, érdeklődsz a téma iránt, jobb, ha minél előbb megteszed az első lépéseket. Már most elkezdhetsz programozni, készíts saját kis programokat. Nem biztos, hogy első körben biztonsággal kapcsolatos témákhoz kell nyúlnod, a lényeg, hogy programozz sokat.

Ezekben a saját kis projektekből megtapasztalhatod, hogy milyen az, amikor az ember hosszabb ideig egy dologra fókuszál. Egy idő után aztán elindulhatsz a biztonsági irányba is. Rengeteg weboldal van, ahol olvashatsz a témáról, ahol feladatokat találsz. Érdekes néhány témába vágó blogot is követni.



„Az a tapasztalatom, hogy a programozás elkezdéséhez fontosabb a nyelvtudás, mint a matematika rejtelmének ismerete. Itt minden angolul folyik, a magas szintű nyelvtudás elengedhetetlen. Min-

den korosztály számára léteznek például bevezető jellegű könyvek, de azok is csak angolul állnak rendelkezésre. A középiskolában meg kell tehát tanulni jól angolul. Ha valaki nem elég jó az angolban, óhatatlanul lemarad az egyetemen” – hangsúlyozza **Buttyán Levente**.

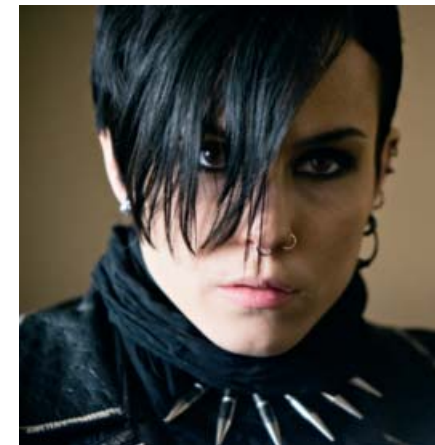
Újoncképző gólyáknak is

Úgy tűnik, hogy a hallgatókat nagyon vonzza az etikus hekkelés témája. Sokan szeretnének bekerülni a meghívásos alapon működő Student Core-ba. A nagy érdeklődésre való tekintettel tavaly elindítottak egy előképzőt is, aminek célja, hogy felkészítse azokat a hallgatókat, akik korábban még keveset foglalkoztak IT-biztonsági kérdésekkel. Ide az elsősévesek is jelentkezhetnek. A Student Core tagjai minden héten találkoznak az újoncokkal, bevezetik őket egy-egy témába. Az újonckörbe akár a gólyák is jelentkezhetnek.



Online gyakorlófelület is készült a kezdők számára. Aki regisztrál az avatao.com-ra, az otthonról is tud feladatokat megoldani.

Minden szeptemberben megrendezik a Sec Challenge nevű versenyt. Aki itt jó eredményt ér el, annak már biztos helye van az önképzőköri körben. Általában egy-két év kitartó munkára van szükség ahhoz, hogy valaki elérje a Student Core belépési szintjét, de volt már rá példa, hogy egy BSc elsőéves nyerte a versenyt. Kellő motiváltsággal és kitartó munkával tehát semmi sem lehetetlen. Neked sem!



Las Vegas-i élmények

A DEFCON-nak érdekes hangulata volt – emlékszik vissza **Koczka Tamás**, a !SpamAndHex egyik tagja. „A külvilág hangos zenét hallhatott és villogó animációkat láthatott. A csapatok asztalánál felvillanó különböző színek jeleztek a sikeres támadásokat, vagy a támadások elszívását. Ehhez képest mi sokszor a káosz különböző állapotain mentünk keresztül. Próbáltunk összefogni mindent, és a változó körülményekhez alkalmazkodva kihozni magunkból a maximumot.”

A csapatok működő gépeket kaptak, különböző szolgáltatásokkal, amik sérülékenyek voltak. Ezekben kellett megtalálni és kijavítani a hibákat, illetve mások gépeit feltörni az ő hibáikon keresztül. Maguk a hibák és a gépek nagyon változatosak voltak, szerepelt köztük például a Windows 10 speciális változata, mobiltelefonokhoz készült operációs rendszer, de volt különböző informatikai eszközökhöz (például routerekhez) készült változat is.

A verseny összesen 3 napig tartott. A támadásokat csak napközben lehetett végrehajtani, de este, a hotelszobában is lehetett dolgozni a feladatokon.

A !SpamAndHex mind a selejtezőre, mind a döntőre több hónapot készült. Hetente egyszer találkoztak, és többször a hétvégéiket is feláldozták.



Lányok a szakmában



SPOT

Akárcsak Vikiből, Juditból, Nórából, Tímeából és Krisztinából, belőled is kiváló villamosmérnök vagy mérnökinformatikus lehet. Persze csak akkor, ha van kedved hozzá.

Ha beszédbe elegyedsz informatikus és villamosmérnök férfiakal, egybehangzóan az a véleményük, hogy a hölgyek – mármint azon kevesek, akikkel együtt dolgoznak – kiválóak a szakmában. A legnehezebb, elmélyült gondolkodást igénylő feladatoktól kezdve, a gyakorlati részmenükéig, remekül megállják a helyüket, és áttekintőkészségükkel, fejlett esztétikai érzékükkel, érzékenységgel, szorgalmukkal sokat lendítenek a csapatmunkán. A baj csak az, hogy alig-alig vannak hölgyek a szakmában, és a felvételizők között is csak enyhén nő a lányok aránya.

Vincze Viktória – „Elkeveredtem az autóipar világába”

„A BME VIK mérnökinformatikus szakán 2009-ben kezdtem meg tanulmányaimat, majd 2015 februárjában vettem át MSc diplomámat. Az alapképzésben az infokommunikáció, a mesterképzésben a hálózatok és szolgáltatások szakirányt választottam. Az élet furcsasága, hogy szinte csak az egyetem alatt dolgoztam a szakirányomnak megfelelő informatikai területen (másodéves korom óta folyamatosan van munkahelyem), azóta elkeveredtem az autóipar világába. Az első komolyabb munkahelyem a Magyar Telekom volt, ahol a belső működéshez szükséges tesztelésbe és a hibák menedzselésébe tanultam bele. Jelenleg a Robert Bosch Kft.-nél dolgozom, ahol az autókba beépíthető radarok szoftverének tesztelésével foglalkozom. Munkám során tapasztalom, hogy napjainkban az autók szinte minden részegységébe beépül a számítástechnika – például a reflektor felkapcsolásába is –, így hihetetlenül nagyok a villamosmérnöki, informatikus lehetőségek. Egy frissen végzett szakember tehát számtalan irányban indulhat el.”

Kenéz Nóra – „A gyerekes anyukáknak jól jöhet a rész-munkaidő és a távmunka”

„Mérnökinformatikusként, médiainformatika szakirányon végeztem 2010 tavaszán, még osztatlan képzésben (ma ez MSc diplomának felel meg). Ez év nyaráig az Ericsson Magyarország Kft.-nél dolgoztam, ahol az volt a feladat, hogy egy 6-8 fős, szoftverfejlesztő szakemberekből álló csoportból igazi csapatot kövacsoljak. Segítettem a kollégáknak megtalálni a helyüket a csapatban, azt a szerepet, amiben a legjobban tudnak fejlődni és tudásukkal kiemelkedően hozzá tudnak járulni a csapat céljainak eléréséhez. Abban is segítettem, hogy a csapatom hatékonyan tudjon együttműködni a többi csapattal és a szervezet más tagjaival. Jelenleg szakmai pihenőt tartok, nyáron kisbabám született.

Cégünknel lehetőség van részmunkaidőre, továbbá – megegyezés szerint – pár nap otthonról végzett távmunkát is támogatnak. Szerepköröm miatt elég sokat beszélgettem emberekkel, amit praktikusabb személyesen megtenni, így nem éltem ezekkel a lehetőségekkel. A néhány órás fix munkaidőn kívüli rugalmas munkaidőt esetenként kihasználtam, így el tudtam ugrani például az orvoshoz vagy korábban haza tudtam menni, ha úgy esett jól. Gyerekes anyukaként persze lehet, hogy jól jön majd a részmunkaidő vagy az otthoni munkavégzés. Majd elvállik.”

SPOT



Gyimesi Judit – „Jó, ha egy projektmenedzser először kitanulja a konkrét szakmát”

„A BME mérnökinformatikus szak, vállalatirányítási rendszerek szakirányon szereztem MSc diplomát. Első munkahelyemen, az Ericssonnál egy olyan szoftverrel dolgoztam (8 évig, különböző munkakörökben), amellyel mobil adathálózatokban végeztünk hibakereső méréseket. Nagyon sok érdekes dolgot láttam, sok érdekes emberrel dolgoztam, bejártam a világot.

Jelenleg a Cellum Globalnál projektmenedzserként dolgozom: Android és iOS-alapú mobilalkalmazások fejlesztését fogom össze. Rögtön az elején hadd adjak egy tanácsot: még ha valaki projektmenedzser is akar lenni, először érdemes egy konkrét szakmát kitanulnia, és szilárd technikai alappal mozdulnia a projektmenedzsmet felé. Óriási előny ugyanis, ha a projektmenedzser technikai döntéseket is tud hozni, súlyozni tudja a problémákat, mert érti őket.

A munkám során a megrendelőinkkel egyeztettem, hogy mit szeretnének kapni, erre projekttervet készítek és átadom a fejlesztőinknek. A felsőbb menedzsmenttel rendszeresen tartom a kapcsolatot. Figyelek rá, hogy mindent határidőre, kiváló minőségben szállítsunk. Ennek érdekében nem ritkán én is tesztelek, dokumentációt írok. Az én feladat, hogy a megfelelő embereket összekössöm, hogy megbeszéljék és megoldják a problémákat. Naponta 20-50 levelet írok és 1-2 megbeszélést szervezek. Külföldi ügyfelek esetén telefonkonferenciát, videokonferenciát tartok. Talán a legfontosabb része a munkámnak az ügyfelekkel való kapcsolattartás. Napi szinten beszélünk velük a szállításokról, az esetleges hibák javítási folyamatáról, a szóba jöhető új fejlesztésekről.

Munkámat nagyban segíti az informatikus diploma, hiszen nap mint nap informatikusokkal dolgozom – bár az én munkám már elszakadt a technikai részletektől –, továbbá az ügyfelekkel való kapcsolattartáshoz, illetve a sikeres értékesítéshez is nagy segítséget nyújt, ha az ember megbízhatóan tud válaszolni technikai kérdésekre is. Az igazsághoz azonban az is hozzátartozik, hogy a projektmenedzseri munka jellemzően jóval stresszebb, mint egy szakmaközeli informatikus tevékenység. Itt ugyanis enyém a projekt teljes felelőssége. Engem a projekt sikere és az ügyfél elégedettsége minősít, ami nem csupán az én szorgalmamtól és hozzáértésemtől függ. Egy azonban biztos: akár projektmenedzser szeretne valaki lenni, akár nem, a BME VIK-et minden lánynak csak ajánlani tudom!”



SPOT

Dreilinger Tímea – „Az IT solution architect megoldási tervet készít a felmerülő igényekre”

„MSc diplomámat 2001-ben szereztem a BME VIK mérnökinformatikus szakán. Főszakirányként a szoftverspecifikációt és -tervezést, mellékszakiirányként a médiainformatikát választottam. Jelenleg a UPC Magyarország Kft. IT osztályán dolgozom. IT solution architectként a cég különböző osztályaitól (például a marketingtől, az ügyfélszolgálatól) érkező igényekre adok megoldási tervet. Lerajzoló, hogy melyik rendszert érinti a változás, és megtervezem, hogy melyik rendszerben mit kell módosítani ahhoz, hogy a kidolgozott igényt ki tudjuk elégíteni. Nemrégiben például, amikor a UPC mobilszolgáltatását bevezettük, sok más mellett meg kellett tervezni, hogy a számlázási és az eszköznyilvántartó rendszerben miket kell fejleszteni ahhoz, hogy a mobilszolgáltatást is nyújtsunk.”

Nagy Krisztina – „Különböző kultúrájú, eltérő háttérű emberekkel dolgozunk együtt”

„Miótán a BME VIK mérnökinformatika szakán 2005-ben befejeztem a mesterképzést, 2009-ben a Budapesti Corvinus Egyetemen mérnök-közgazdász diplomát szereztem. A mérnökképzés utolsó évében, 2004 júniusában, rész munkaidőben kezdtem el dolgozni az Ericsson Magyarország Kft.-nél, majd a végzést követően is ott maradtam. Egy olyan csapatban dolgozom, amely nagy kapacitású routerekhez fejleszt szoftvert. E routerek nagy testvérei azoknak, amelyek ma már a legtöbb lakásban megtalálhatóak, és amelyek segítségével internetezünk. A mi termékeink nem érhetők el a végfelhasználók számára, hanem az internet-hozzáférést biztosító szolgáltatók nagy teljesítményű hálózatának részét, például a manapság egyre többet emlegetett felhőmegoldások egyik építőelemét képezik. A budapesti részleg a router hardverének és szoftverének a fejlesztésében egyaránt részt vesz. Az a 17 fős csapat, amit vezetek, bizonyos szoftverek régebbi verzióinak karbantartásáért, továbbá új jellemzők fejlesztéséért és teszteléséért felel. Érdekesként jegyzem meg, hogy 16 fiú főnöke vagyok.

A munka menete jellemzően a következő: a termék eladásáért felelős csapat felvölzolja, hogy mire lenne szüksége a vevőnek; ennek alapján követelménylistát készítünk; a meglévő szoftver ismeretében megkezdődik a beszélgetés az új jellemzők megvalósíthatóságáról; beindul a fejlesztés, majd annak korai szakaszában már a tesztek; végső tesztekkel bevizsgáljuk az elkészült dobozt (például hosszan tartó, folyamatos használatot szimulálunk).

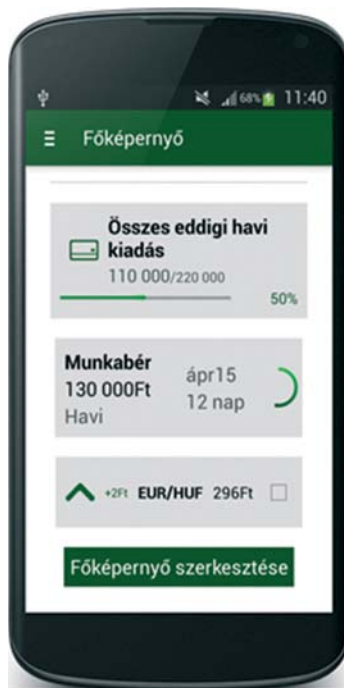
A terméket egyébként a világ több helyén fejlesztjük: a központ Kaliforniában, a Szilícium-völgyben van, de vannak részlegek Magyarországon, Finnországban, Kanadában, Kínában és Indiában is. Ezek legtöbbször napi szinten tartjuk a kapcsolatot. Noha sok idő megy el a részletek egyeztetésére, roppant érdekes ennyi különböző kultúrájú, eltérő háttérű emberrel együtt dolgozni.”

Mobilappokat a bankba!

Éles banki környezetbe is kerülhet egy hallgatói mobilalkalmazás. Aki benevez a Gránit Bank versenyébe, csak jól járhat. Az első verseny sikere felbuzdulva jönnek a következő megmérettetések.

Nem mindennapi esemény, hogy egy bank megkeres egy egyetemi műhelyt, és az együttműködési lehetőségek iránt érdeklődik. Ahhoz, hogy ez megtörténjen, egyrészt el kell terjednie az illető műhelyben folyó sikeres tevékenység hírének, másrészt a banknak nyitottnak kell lennie az új lehetőségek, új technológiák iránt. A Gránit Bank és az Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék (AUT) esetében mindkét feltétel teljesült, megkezdődött tehát az együttműködés. De haladjunk szépen sorjában!

A Gránit Bank mottója, hogy egy bank sikerét nem fiókjainak száma, hanem online elérhető szolgáltatásainak köre határozza meg. Ebből kiindulva kezdett el a pénzügyi foglalkozni a mobilsoftverekkel, és próbált meg

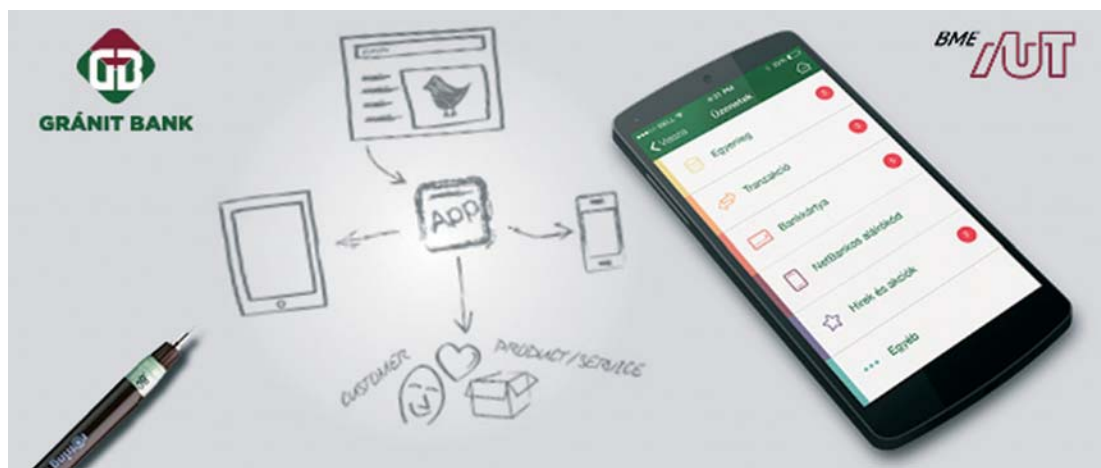


egyre több innovatív technológiát bevonni a fejlesztésekbe. E munka során került látóterükbe a BME AUT csapata, illetve az ott folyó tevékenység. Az együttműködés kezdeti lépéseként a tanszék oktatói Android-fejlesztői tanfolyamokat tartottak a banki szakembereknek, amelyekkel először meggyőzőek voltak a kap-



csolatok továbbépítéséhez. A következő lépést már közösen találták ki: mobilalkalmazás-fejlesztői versenyt hirdettek a diákok körében. Nem határozták meg a konkrét feladatokat, az ötleteket a diákoktól várták, akik így szabadjára engedhették fantáziájukat.

Induláskor 40 pályázat érkezett, abból választották ki azt a 20-at, amelyek prototípusával versenybe szállhattak a hallgatók. A ter-



vek szerint a legjobb megoldásokat a Gránit Bank bevezeti, és a jövőben újra meghirdetik a versenyt.

Az sem elhanyagolható szempont, hogy a versenyre benevezett mobilappok az adott tárgyból házi feladatnak is számítanak. Egy jó ötlettel és némi kitarással tehát két legyet lehet ütni egy csapásra.

Hitelbecslés mobilról

Fényes Imre hitelbecslő alkalmazása a pályázatra beadott legtöbb programmal szemben nem lakossági ügyfeleknek, hanem kis- és középvállalkozásoknak készült.

„A szokásos funkciók mellett igyekeztem kihasználni a mobilplatform adottságait, így a becslés és egy adott hitel kiválasztása után lehetőség van a dokumentumokat akár a kamera segítségével előre feltölteni, időpontot foglalni, ezt elmenteni a naptárba, az irodába útvonalat tervezni, és természetesen bármikor egyszerűen felvenni a kapcsolatot a bank munkatársaival. Az alkalmazás az időpont előtt automatikusan figyelmeztet is” – magyarázza Imre, aki 2010 óta tanul az egyetemen, és a 2015–16-os tanév első félévében fejezte be a villamosmérnöki mesterképzést.

Az egyetem mellett 2 éve diákként dolgozik egy multinacionális telekommunikációs vállalatnál fejlesztőként. Lehet, hogy diplomával a zsebében nem változtat munkahelyet, vagy egy hasonló profilú más vállalatnál dolgozik tovább. A későbbiekben szívesen indítana saját vállalkozást.

„Ez a verseny is jól mutatja, hogy az egyetemen lehetőség van a saját érdeklődési körünknek megfelelő, specifikus tárgyakat felvenni, és azt is támogatják, hogy a tanultakat a gyakorlatban is kipróbáljuk. Az ipari kapcsolatok révén pedig már diákként is a tanulmányainkhoz kapcsolódó munkát tudunk végezni” – fogalmaz Imre.

Bankkártya zárva

Fülöp Ádám harmadéves (BSc) mérnökinformatikus hallgató ötlete olyan kézenfekvő, hogy szinte érthetetlen, miért nem jutott eddig senkinek az eszébe. A bankkártyákkal való visszaélés mindannyiunk rémálma; ezt a veszélyt csökkenti Ádám mobilappja. Az alkalmazás segítségével a felhasználó letilthatja az internetes és az 5000 forintnál nagyobb értékű PayPass fizetéseket a bankkártyáján. Amikor fizetni szeretne, megnyitja mobiltelefonján az alkalmazást, feloldja a kártyát, fizet, majd visszazárja a kártyát (ez utóbbi történhet automatikusan, időzítve is). Ha valaki illetéktelenül próbál fizetni egy letiltott kártyával, arról a tulajdonos értesítést kap a telefonjára.

„Ötlemhez az inspirációt barátaimtól és édesanyámtól kaptam. Sokat konzultáltam velük, így fokozatosan alakult ki a képem az alkalmazásról. Édesanyám például már hónapok óta azzal nyaggatott, hogy állítsam a lehető legalacsonyabbra a limitet a bankkártyámon, ugyanis nagyon tart az internetes visszaélésektől (amelyekre sajnos már volt példa a családomban). Bárkinek, aki saját ötletet szeretne megvalósítani, erősen javaslom tehát, hogy minél több ember véleményét kérje ki. A beszélgetésekből sokat lehet profitálni” – vallja Ádám, akinek már gyerekkora óta érdekelnek a számítógépek, és a BME néhány kiemelkedő oktatójától rengeteg pluszt kapott. Ők azok, akik igazán megszerették vele egy-egy területet, és akik segítségével olyan tudásra tett szert, ami alapján megvalósíthatta saját ötletét.



Fókuszban az ergonómia

A győztes pályázat ötletgazdája és fejlesztője, Majláth Zoltán 2015 szeptemberétől a VIK villamosmérnök szakának (BSc) harmadéves hallgatója. A versenyre komplex banki pénzügyi alkalmazással nevezett. A munka során elsődrendű szempontként kezelte az ergonómiát: ügyelt rá, hogy minden funkció legfeljebb két művelettel (húzás, kattintás) elérhető legyen bármely menüpontból.



Ezen felül alkalmazott pár újítást, például ujjlenyomat-alapú azonosítást, mobiltelefonnal segített netbank belépőt, kiadás- és bevétel tervezőket, kártyahasználati biztonsági asszisztent.

„Végigkérdeztem az évfolyamtársaimat, akik szívesen segítettek az ötletelésben. A kivitelezésben nagy segítségemre volt az AUT Android-alapú szoftverfejlesztés kurzusa, ami kellően részletes ismeretanyagot adott egy komoly üzleti alkalmazás fejlesztéséhez. Egyébként nagyon szeretem ezt az egyetemi közeget, sok segítséget és ösztönzést kapok szakmai téren az oktatóktól” – hangsúlyozza Zoltán.

Gazdasági problémák mérnöki szemmel

Az informatikán kívül érdekelnek a gazdasági kérdések is? Remek! A BME VIK-en már tanulmányaid során összekapcsolhatsz két területet. Ráadásul az a tapasztalat, hogy a gazdaság-informatikusokért hatalmas verseny folyik a munkaerőpiacon.

Az informatikának vannak olyan területei, amelyekre a VIK-en csak a mesterképzésben lehet szakosodni. Ezek egyike a gazdaság-informatika. Olyan hallgatókat várnak ide, akik fokozottan érdeklődnek a gazdasági kérdések iránt, és a BME-n elsajátított informatikai tudással gazdaság-közeli problémákat szeretnének megoldani.

Erős ipari beágyazódás

A VIK gazdaság-informatika szakának egyik fő jellemzője, hogy az önálló laborok, szakdolgozatok, diplomatervek keretében kiadott feladatok nem az asztalfiókból kerülnek elő. A szaknak – azon belül is a vállalatirányítási rendszerek specializációnak – olyan erős az ipari beágyazódása, hogy a cégek csak úgy ontják az egyetemre a gyakorlati feladatokat. A paletta rendkívül színes. Kisebbszámú, de vannak kutatási jellegű munkák. Ezek egyike például napjaink slágertémájához, a big data-hoz kapcsolódik. A hallgató – az SAP HANA platform segítségével – bizonyos té-

materületek különböző időbeli előfordulásait térképezte fel a neten. A kutatási feladatoknál sokkal gyakoribb, amikor a vállalatok konkrét, a tevékenységük-höz szorosan kapcsolódó témákkal fordulnak az egyetemhez.



Nézzünk példákat az utóbbiakra! Sok gondot okoz a cégek HR-csapatának, hogy számítógépes rendszereiket időről időre hozzáigazítsák a sűrűn változó jogszabályokhoz. Az emberi erőforrásokkal kapcsolatos új rendeleteket ugyanis azonnal át kell ültetni a gyakorlatba. A hallgató megoldotta, hogy ipari környezetben, zökkenőmentesen és gyorsan lehessen átváltani egyik verzióról a másikra.

Egy másik megkeresés egy banki mobil üzenetkezelő rendszer és egy mobilalkalmazás tervezésére és fejlesztésére vonatkozott. Ez is nagy kihívást jelentett, hiszen – banki területről lévén szó – fokozott figyelemmel kellett lenni a biztonságra és a gyorsaságra.

Vélhetően a Snowden-ügy hozta elő az alábbi megoldás iránti igényt: a megrendelő azt kívánta, hogy szerverei üzemeltetője semmi körülmények között se tudjon belenyúlni a rendszerbe. Ne legyen nála a hozzáférési kulcs, tehát még akkor se tudjon belátható időn belül belépni, ha netán magasabb, állami szintről kapna erre utasítást. A 128 bites

kódolással készített titkosítási protokoll olyan jól sikerült, hogy – az engedélyek megszerzése után – szélesebb körű használatba vétele várható.

Az egyik hallgató egy ügyfélkapcsolati rendszer fejlesztésébe fogott. Alapötlete, hogy az e-mailben érdeklődők számára automatikusan generálja a válaszokat. Ez azért óriási kihívás, mert a helyes válaszhoz először meg kell érteni az üzenet tartalmát, majd a kérdésre releváns módon kell válaszolni. A feladat megoldása folyamatban van. A hallgató egy vállalat bizonyos termékeivel kapcsolatos megkeresésekre dolgozza ki a rendszert, diplomaterve keretében.

„Amikor hallgatóink a vállalatirá-

nyítási rendszerekkel kapcsolatos alapismereteket megszerzik, bekapcsolódhatnak egy-egy konkrét céges rendszer megvalósításába. Az a tapasztalat, hogy ezen szint eléréséhez elég néhány hónapnyi intenzív rátanulás. További 2-3 hónap közös munka után a vállalatok ügyfeleikhez is kiengedik a hallgatókat, junior tanácsadóként! Ez igazi elismerése a tudásuknak, illetve a VIK gazdaság-informatika szakon folyó munkának” – mutat rá **Szikora Béla**, a vállalatirányítási specializáció, valamint a gazdaság-informatikus-képzést irányító bizottság vezetője.

Kockázatmentes pályakezddés

A gazdinfős hallgatók tehát már egyetemi éveik alatt szoros kapcsolatba kerülnek az iparral. Remek lehetőség ez számukra, hiszen kockázat nélkül választhatnak szakterületet: ha mégsem tetszik, gond nélkül válthatnak, ha viszont jönak bizonyul a választás, és a vállalat is elégedett a munkájukkal, akkor előbb-utóbb megérkezik az állásajánlat is. Szinte nincs olyan hallgató, akit

Háromféle specializáció

A gazdaság-informatikus mesterképzésen a vállalatirányítási rendszerek specializáció mellett további két specializációból lehet választani. Az üzleti analitika célja a vállalati információvagyon hasznosítása. Alapvető tantárgyai az adatbányászat és az adatelemzés. Az egyes tantárgyak keretében – többek között – olyan módszertanokkal ismertetik meg a hallgatókat, amelyekkel eddig ismeretlen összefüggések tárhatók fel. (Például az, hogy egy hipermarketben hova kell elhelyezni a különféle árukat, hogy növekedjen a forgalom.) A harmadik specializáció a pénzügyi szakterület informatikai vonatkozásaival foglalkozik. A két utóbbi angol nyelvű, azaz csak a közös tárgyakat hallgatják a diákok magyarul, a többi óra nyelve az angol. Szintén angolul kell megírni a zárthelyiket, továbbá az önálló labor, a vizsgázás, a diplomatervezés és az államvizsga is angolul folyik.

Termelésütemezés a fröccsöntő üzemben

Első helyezést ért el a Tudományos Diákköri Konferencián **Beluzsár János** gazdaság-informatikus hallgató „Hierarchikus, sorrendfüggő termelésütemezési probléma megoldása” témájú dolgozatával. A feladat konkrét ipari hátterét egy műanyagalkatrészgyártó fröccsöntő üzem adta, ahol optimalizálni kellett a termelést. Rossz hír, hogy a feladat sokkal bonyolultabb volt, mint a dolgozat szintén bonyolult címe. Jó hír viszont, hogy a lényege nem szakemberek számára is érthető. Mint ahogy az is jó hír, hogy egy egyetemi hallgató megoldotta a problémát. A gyárban sok fröccsöntő gép működik, amelyek attól függetlenül kell kicserélni a szerszámokat, hogy mit akarnak gyártani. E szerszámok milliós értékűek, kihasználtságuk a gazdaságos üzemeltetés alapfeltétele. Úgy kell tehát meghatározni az egyes munkafolyamatok sorrendjét, hogy minden szerszám a lehető legtöbbet és leggyorsabban dolgozzon.

A feladat elképesztően nagy volt. Jánosnak alkalmaznia kellett a mesterképzésen elsajátított elméleti tudást, ami remekül sikerült. A megoldás keretében végül 70 gépre, 80 különböző termékre vonatkozó gyártási feladatot adtak ki úgy, hogy 164 átváltsági követelményt fogalmaztak meg. Cél a legrövidebb átváltsági időt biztosító végrehajtási sorrend meghatározása. A feladatot számítógéppel 45 perc alatt oldották meg, miközben egy gyakorlott ütemező manuálisan 4-6 óra alatt végzi el ugyanezt a munkát, ráadásul nem garantálja a legrövidebb végrehajtási időt. A számítógépes megoldás további előnye, hogy ha bármikor át kell állítani a gyártósor működését, csak be kell vinni az új paramétereket, és legfeljebb 45 perc alatt kész az új termelésütemezés.

ne szeretnének elcsábítani már a tanulmányai során. Természetesen nem probléma, ha valaki az egyetem mellett dolgozik is, az viszont már baj, ha a komoly kihívást jelentő és jól fizető munka miatt végleg abbahagyja a tanulást. Lehet, hogy pillanatnyilag elég a tudása, de a nem hallgatott tárgyak ismereteinek hiányai előbb-utóbb problémákhoz vezetnek. Számos vállalatnál már ma is ragaszkodnak az MSc diplomához, sőt vannak olyan szervezetek, ahol a PhD fokozat is követelmény. Nem véletlenül, hiszen a magasabb szintű végzettséghez több és mélyebb tudás társul. Van olyan nagyvállalat, amely a PhD-vel rendelkező gazdaság-informatikus pályakezddőknek 800 ezer forintos fizetést kínál, és ebben az összegben nincsenek benne a plusz juttatások. Egy-két év alatt aztán a fizetés elérheti a havi 1,2 millió forintot. Ilyen szuperajánlat természetesen nem terem minden borkorban, de van ilyen is. Az is figyelemre méltó, hogy a BME VIK mesterképzésén végzett gazdaság-informatikusokkal a vállalata-

tok jellemzően nem íratnak felvételi tesztet. A diploma önmagában garantálja a tudásukat.



„A vállalatok most próbálnak kimászni az évekig tartó recesszióból, és egyre több informatikusra van szükségük. Sokszor nem is nézik a diploma szintjét, minden informatikust felvesznek. Ez a helyzet azonban néhány éven belül biztosan megváltozik. Meggyőződésem, hogy a BME VIK-en szerzett diplomák remek helyzetbe hozzák végzőseinket, illetve a mesterképzésben és a doktori képzésben elsajátított tudás átlagon felüli lehetőségeket teremt a fiatal szakemberek számára” – mutat rá Szikora Béla.

Korszerű tudás a nagyfeszültségek kezeléséhez



Ne gondold, hogy a villamos energetika területén feltétlenül hatalmas erőművekben kell dolgoznod. Természetesen ennek sincs akadálya. De a megújuló energiaforrások és a digitalizáció korában e területen is átalakulnak a feladatok.

A villamos energetika specializációt csak villasmérnök-hallgatók választhatják. Mivel azonban a digitalizáció korában a szakterületet – az összes mérnöki tudományhoz hasonlóan – sűrűn át-

Archáló

Amíg egy átlagember nem kerül olyan közel a nagyfeszültségű távvezetékekhez, hogy a szervezetét érő villamos vagy mágneses erőter megáldná a nemzetközi szervezetek által meghatározott határértéket, addig a feszültség alatti munkát végző szakembelyzet ki van téve ezen veszélyeknek. A megoldást az elektrosztatikus védőöltözet jelenti, aminek nélkülözhetetlen része az archáló. A térerősséget árnyékoló archálót vékony, vezetőképes szálak szövik át. A háló rácsmértét úgy alakítják, hogy a szerelő megfelelően lássa a szerelés tárgyát képező helyet, tárgyat.

szövi az informatika, a mérnök-informatikus hallgatók is felvehetik a Villamos Energetika Tanszék (VET) gondozásában oktatott tantárgyakat. És jó is, ha felveszik, amennyiben érdeklődnek a villamosenergia-ellátás problémái iránt. Egy jó informatikusnak, egy jó fejlesztőnek ugyanis tisztában kell lennie azzal, hogy az általa írt vagy üzemeltetett szoftverek mögött milyen infrastruktúra áll, illetve hogy a programok milyen fizikai folyamatokat idéznek elő. Ha a Te fantáziádat is megmozgatja a téma, feltétlenül menj el a BME VIK nyílt napjára – lányként a Lányok Napja rendezvényére is! –, és látogasd meg a VET laboratóriumait. A 2012-ben felújított korszerű létesítményekben hihetetlenül érdekes dolgokat láthatsz, és bepillantást nyerhetsz a tanszéken folyó kutatási munkába is. Addig is álljon itt egy kis ízelítő!

Az elmúlt évtizedekben nyilvánvalóvá vált, hogy a hagyományos energiaforrások – a szén, az olaj, a gáz stb. – mellett egyre nagyobb szerephez jutnak a megújuló energiaforrások. Ez utób-

biak nem hatalmas, központi erőművekben, előre tervezetten, hanem elosztottan és a napsugárzástól, szélétől stb. függően termelődnek. A változás újfajta gondolkodásmódot, a termelés és a fogyasztó között újfajta, kétirányú együttműködés kialakítását igényli. Az új módszereket és technológiákat integráló elosztórendszer kialakításán dolgozik a VET Villamos Művek és Környezet Csoportja.

A Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport a szigetelésdiagnosztika és villámvédelem mellett például azon dolgozik, hogy a transzformátorokban tonnaszám használt ásványi olajat (szigetelőolajat) természetes (például észteralapú) olajokkal váltsák ki. Miért fontos ez? Azért, mert a természetes olajok biológiai úton lebomlanak, így ha valamilyen baleset folytán kikerülnek a környezetbe, nem okoznak károkat.

A Villamos Gépek és Hajtások Csoport a miniatűr szervomotoroktól a villamos autókön át az óriási erőművi gépekkel és haj-

Feszültség alatti munkavégzés

Cselkó Richárd saját kutatási területeiről is beszámolt. „A VET – külső megbízás alapján – a feszültség alatti munkavégzés (FAM) elméletét és gyakorlatát is oktatja. De miről is van szó tulajdonképpen? A fogyasztók és az áramszolgáltatók közös érdeke, hogy minél rövidebb ideig legyen feszültségkimaradás a hálózaton. A nem tervezett, például vihar okozta kiesések esetén nincs mit tenni, csak a gyors hibaelhárítás jelenthet megoldást. Ezzel szemben a tervezett beavatkozások, a karbantartások jó részét – kellő szakértelem birtokában – feszültség alatt, a hálózat kikapcsolása nélkül is el lehet végezni. Megfelelő eszközök és módszerek alkalmazásával a FAM nem jelent veszélyt a szerelők számára. A VET évek óta behatóan foglalkozik e kérdésekkel: nemzetközi szabványosítási bizottságok munkájába kapcsolódik be, teszti a biztonságos munkavégzés eszközeit, fejleszti a vizsgálati módszereket. A tanszék nagyfeszültségű laborja világszinten foglalkozik a témával, ráadásul a fedett laborban kialakított tanpályán akár télen is élesben lehet kipróbálni az elméletet. Nem véletlen tehát, hogy több ipari létesítmény már évek óta a VET-et bízza meg szerelői kiképzésével.”

Nagyfeszültségű labor

A VET nagyfeszültségű laboratóriumának felújítása 2012 nyarán fejeződött be. A hatalmas munkához 1700 kg műgyantát, 4 tonna acélt, 550 liter festéket, 2000 kg glettet, 27 m² polikarbonátot, 6000 m kábelt, 200 méter rézsínt használtak fel. A korszerű labor tervezése 20 mérnöknapot tett igénybe, az építési munkaórák száma elérte a 9500-at. A létesítményben a lámpatestek összteljesítménye 13 kilowatt. A magas szintű oktatást és a kutatást egyaránt szolgáló laborban – többek között – Faraday-kalitka, több száz kilovoltos próbatranszformátorok, lökőfeszültség-generátorok, valamint nagy- és közepesfeszültségű, feszültség alatti munkára alkalmas próbapálya található.

tásrendszerekkel, azok hatásfokának javításával foglalkozik. Vegyünk például egy nagyobb mozdonyt, aminek a teljesítménye elérheti akár a 3000 kW-tot. Gondolj bele, milyen hatalmas megtakarítást és környezetvédelmi előnyöket jelenthet, ha a mozdony hatásfokát csak 2-3%-kal sikerül javítani!

Az újdonságok természetesen megjelennek a VET által oktatott tananyagban, illetve azok apróbb-nagyobb részletkérdései a tanszék kutatási, ipari témáiban. „Nagyon szoros kapcsolatban áll-

rülnek az iparral. Az önálló laboratóriumi feladatok keretében jellemzően ipari projektekkel vagy nemzetközi kutatási projekkel ismerkednek meg, és mindenki számára kötelező egy 6 hetes nyári szakmai gyakorlat.

A VET-en szerzett tudással nagyon sok álláslehetőség nyílik meg a fiatalok előtt. A tanszéknek sok-sok éve nincs tudomása olyan friss diplomásról, aki egy-két hónapon belül ne tudott volna elhelyezkedni. A kutatás-fejlesztési lehetőségek mellett széles az üzemeltetési ajánlatok köre.

Viszonylag nagy felvevő az átviteli hálózat irányításáért és üzemeltetéséért felelős MAVIR, de ugyanígy keresik a szakembereket az áramszolgáltatók és az egyes berendezések gyártói is. Mivel a villamosenergia-ellátás az egész országra kiterjed, a munkahelyek nem a fővárosra összpontosulnak. Ha nem budapesti vagy, ez is előnyös lehet a számodra. Gondoltál már erre a szempontra?



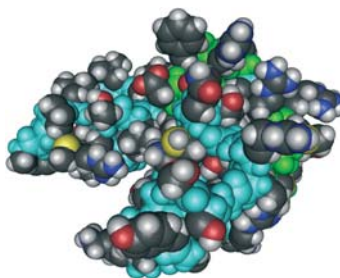
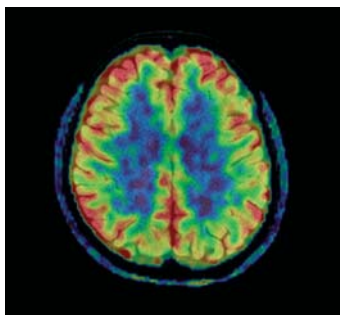
Orvosi érdeklődés, műszaki véna

Egészségügyi mérnökként áthidalhatod az orvosok és a mérnökök közti szakadékot. Már a VIK-en bekapcsolódhatsz valós projektekbe, diplomával a zsebedben pedig számos álláslehetőség közül választhatsz.

A mérnöki szakmának van egy olyan, rohamosan fejlődő és nagy jövő előtt álló területe, amelynek rejtelmével nem sok felsőoktatási intézményben ismerkedhetsz meg. Miután az alapképzés során megszerezted a diplomádat, a BME VIK mesterképzésében választhatod az egészségügyi mérnök szakot. De mire is jó, mire képesít ez az MSc diploma?

Az egészségügyi mérnök mesterképzés elsődleges célja, hogy olyan szakembereket képezzen, akik az orvosi és a műszaki problémákat egyaránt megértik, illetve kezelni tudják. Az itt végzetek feladata, hogy részt vegyenek a gyógyítómunkát segítő korszerű diagnosztikai és terápiás módszerek és eszközök tervezésében, fejlesztésében, üzemeltetésében, hibaelhárításában. Ehhez természetesen elengedhetetlen, hogy értsék az orvosi szaknyelvet, a gyógyításban alkalmazott módszerek lényegét, a problémamegoldási mechanizmusokat, az orvosi kezelés logikáját, az egészségügyi szabályozók működését stb., ugyanakkor tisztában legyenek a műszaki alapokkal, a berendezések lelkivilágával. A VIK MSc képzésének tantárgyait ennek megfelelően alakítják.

A mesterképzés mind a műszaki területen, mind az orvosi-biológiai területen BSc diplomával rendelkezők számára nyitva áll, és – a tapasztalatok szerint – vonzó alternatíva. Mivel a képzésben nagyon eltérő háttérű hallgatók vesznek részt, az első időben más-más hangsúllyal tanulnak az egészségügyi, illetve a műszaki múlttal rendelkezők. Aki korábban egészségügyi, biológiai tanulmányokat folytatott, az sűrítve kapja a matematikát, a fizikát, a számítástechnikát stb.,



míg a műszakiak anatómiát, biokémiát, élettant stb. tanulnak. Szerencsére viszonylag hamar kialakul a közös tudás, így a tárgyakat már közösen hallgatja az összes diák.

Jó hír, hogy a munkaerőpiacon óriási szükség van egészségügyi mérnökökre. Az állás kínálat bő, az elhelyezkedési lehetőségek sokrétűek. Az elmúlt években végzetek közül sokan választottak kutatói, fejlesztői pozíciókat, amelyeket jellemzően az e területen is működő, hazai kutatóbázissal rendelkező multinacionális vállalatok hirdettek meg. Hasonló lehetőségeket magyar cégek is kínálnak, jellemzően olyanok, amelyek termékeit a nemzetközi piac is elismeri. Kiválóan kamatoztatható az egészségügyi mérnökök tudása a kórházakban is, ugyanis a korszerű diagnosztikai és terápiás berendezések ma már olyan bonyolultak, hogy megfelelő beállításukhoz, üzemeltetésükhöz, optimális használatukhoz komoly mérnöki tudásra van szükség.

A VIK egészségügyi mérnök MSc képzésének specialitása, hogy a hallgatók nagyon sok gyakorlati problémával találkozhatnak. Rögtön a képzés elején önálló laboratóriumi feladatot kapnak, majd mind a négy félévet végigkíséri valami-

lyen önálló munka, amiből aztán akár a diplomaterv is kinőhet. És ami a lényeg: minden önlab téma, illetve diplomaterv-kírást valamilyen konkrét kutatási projekthez kapcsolódik.

Multimodális képpalkotás

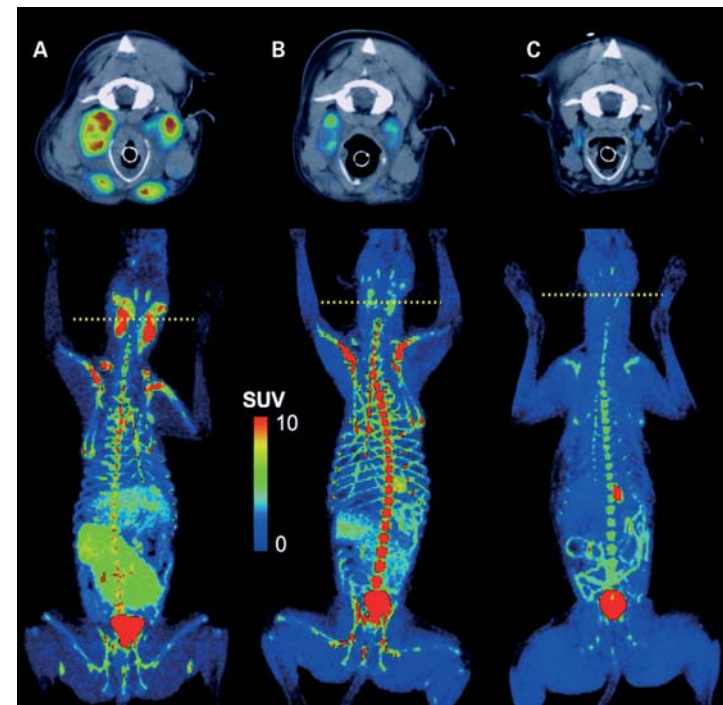
Az egészségügyi mérnökképzés elindításában és gondozásában meghatározó szerepet vállaló Irányítástechnika és Informatika Tanszéken (IIT) már régóta folyik az orvosi képpalkotó berendezésekben használt módszerek kutatása, fejlesztése. Most a projekt – erős ipari partner bevonásával – új szakaszába lép. A munka specialitása, hogy az egyetemről négy tanszék különböző kutatócsoportjai dolgoznak együtt.

Olyan berendezésen dolgoznak, amely úgynevezett multimodális képpalkotásra képes. A megoldás legfőbb újdonságtartalma, hogy a betegről egyidőben, párhuzamosan két különböző képpalkotó – egy MRI és egy PET – berendezés készít rendkívül jó minőségű felvételt. Ez azért nagy kihívás, mert a két képpalkotó komponense erősen interferál egymással, azaz hatással van egymás működésére. Ilyen körülmények között kell elérni, hogy mind az MRI-kép, mind a PET-kép jó minőségű legyen.

Az IIT a képrekonstrukciós módszert dolgozza ki. A tanszéki kutatók korábban már foglalkoztak a témával, most eddigi eredményeiket fejlesztik tovább. Olyan algoritmust készítenek, amely a korábbiaknál jobb minőségű képpalkotásra képes, a számítógép grafikus feldolgozó egységét (GPU-t) képes optimálisan kihasználni, az orvosi szemponto-

kat figyelembe véve végzi el a nagy számításigényű feladatokat.

„A projektben folyamatosan dolgoznak hallgatók. Meggyőződésünk, hogy a gyakorlati feladatokban szerzett tapasztalataikat későbbi pályájuk során közvetlenül tudják hasznosítani” – mutat rá **Benyó Balázs** egyetemi tanár.



Inzulinadagoló

Egy másik projekt keretében az IIT kutatói olyan protokoll kifejlesztésében vesznek részt, amely alkalmas súlyos állapotú betegek inzulinadagolásának és táplálásának meghatározására. A probléma lényege, hogy az intenzív ápolásra szoruló betegek igen nagy hányada inzulinadagolásra is szorul a vércukorszintjük megfelelő tartományban tartása érdekében. Az orvosok számára nagy kihívás, hogy e súlyos betegek táplálásával, valamint a különböző gyógyszerekkel való kezelésével párhuzamosan az inzulin-

adagolás is mindig megfelelő legyen. A bonyolult fiziológiás folyamatok sokszor egymás ellen hatnak, így nehéz megjósolni, kiszámítani egy-egy beavatkozás következményeit.

„Az inzulinadagolási protokoll tulajdonképpen egy tanácsadó rendszer, ami mögött sok-sok

számítástechnikai módszer és mérnöki megfontolás rejlik. Az orvos a kezelés megkezdésekor beállítja a vércukorszint célértékeit, majd a rendszerünk ehhez igazítja a beteg táplálását, inzulinadagolását. A gyulai kórházban közel két éve használják ezt a segédeszközt, és már több mint 70 beteget kezeltek vele sikeresen. Inzulinadagolónk tehát már használható, de bőven van még tennivalónk. Az inzulinadagolási protokoll fejlesztésébe is bekapcsolódtak és a jövőben is bekapcsolódhatnak az egészségügyi mérnök hallgatók.

Biztos jövő előtt az adattudósok, adatbányászok

A technológiai fejlődés nemcsak új eszközöket, hanem új szakmákat is teremt. A jövőben az egyik legkeresettebb az adattudósé, adatbányászé lehet, amely az adatrobbanáshoz, a big data jelenséghez kapcsolódik. A szakma elsajátításához átlagon felüliek a feltételek a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán, ahol néhány oktató önálló céget is létrehozott big data megoldásokra.

Ugyanakkor az álláshirdetések között ma adattudós megnevezés nem található, sőt a képzésekben sem találunk ilyen elnevezést, de ebbe a fogalomkörbe sorolhatók egyebek mellett az adatmenedzserek, az adatelemzők, a statisztikusok, az adatbázis-tervezők, akik magának az adatnak a természetét, a keletkezését és a felhasználhatóságát is értik.

„A magyar adatbányászok tudása kimagasló, nemzetközi verseny-

„A magyar adatbányászok tudását az erős hazai matematikai közoktatás és felsőoktatás alapozta meg, amiben az ELTE mellett a Műegyetem jár az élen. Az előbbi az akadémiai, elméleti vonalat képviseli, a BME-nek pedig minden esélye megvan arra, hogy az üzleti információk adatbányászati megoldásában akár regionális szakértőközponttá lépjen elő” – húzza alá **Gáspár Csaba**, adatelemző szakértő, a TMIT tanársegédje, a Dmlab társ-



Az adattudósok iránt hatalmas kereslet várható a következő években Magyarországon is, főként az okos mérés (smart metering) terjedésének, valamint az e-egészségügyi és logisztikai fejlesztéseknek köszönhetően.

ken is többször bizonyítottuk, hogy jól értünk a témához” – emeli ki **Nagy István** adatbányász szakértő, a Dmlab Kft. vezetője, a BME VIK Távközlési és Médiainformatikai Tanszék (TMIT) tanszéki mérnöke.

alapítója és ügyvezetője. Hozzászói: „Az ugyancsak népszerű és keresett szakmának számító programozással ellentétben, az adatbányászathoz nem egy adott programnyelv minél mélyebb szintű ismerete növeli egy szakember

értékét. Sokkal fontosabb az a gyakorlati tudás, amit nem lehet csak a tankönyvekből megtanulni, és amit egy adatbányász mérnök értékes tapasztalatként feladatról feladatra magával vihet.”



A szakemberek szerint háromféle végzettséggel lehet valaki adatbányász: a matematikusok és a fizikusok nagyon jó elméleti adatelemző szakemberek modell-vezérelt gondolkodásuknak köszönhetően; a gazdasági végzettségűek az adatbányászati üzleti hasznosulását képviselik; míg az alkalmazott mérnöki tudományban jártasak rendszerben gondolkodnak, azaz könnyebben átlátják az összefüggéseket.

„Hallgatóinknak a mérnöki tudományok között is kreatív, folyamatos innovációra készítő szakmát kínálunk, amely jól jövedel-

Dmlab, a kutatólabor

A BME VIK Távközlési és Médiainformatikai Tanszékén 2007-ben indult el és máig aktívan működik a Dmlab (Data Mining Laboratory) elnevezésű kutatócsoport. Ennek munkájában oktatók és hallgatók egyaránt részt vesznek, küldetésük, hogy az akadémiai és az üzleti világ között hídként segítsék az oktatást, a kutatást és az innovatív projektek megvalósulását az adatelemzés, az adatbányászati és általában az adattudomány területén.

Megvették a startupot az amerikaiak

A VIK-en folyó képzések kiemelten fontos része egy olyan projektfeladat, ahol a hallgató önállóan, de tanszéki oktatók támogatásával old meg konkrét mérnöki feladatot, hoz létre kész alkalmazást, fejleszt tovább egy módszert. Egy ilyen hallgatói munkából nőtt ki 2011-ben egy új technológiai megoldás, amivel a big data elemzések ugyanolyan egyszerűvé válnak, mint amikor egyszerű adatokkal dolgozik egy-egy üzleti elemző. A globális igény felismerése után létrehozott Radoop nevű startup jó időben és jó helyen lépett a piacra: adatelemzési megoldásuk gyorsan fejlődött, felhasználója lett a Schneider Electric, a Prezi, a Ustream, a Fractal Analytics, illetve még jó néhány nemzetközi vállalat. A Radoop csapatához több korábbi hallgató, illetve oktató-kutató is csatlakozott.

A sikeresztori következő lépcsőjeként 2014 nyarán a céget felvásárolta az analitikai megoldásokra szakosodott, bostoni székhelyű RapidMiner nevű cég. A felvásárlást követően az amerikai anyavállalat Budapestre helyezte át teljes big data technológiai fejlesztési központját. Ez volt az egyik első jele annak, hogy Budapest a big data világában kiemelt szerepet tölt be: azóta számos nagyvállalat (General Electric, Ericsson), illetve nemzetközi big data technológiai cég hozta irodáját a magyar fővárosba. Ennek is köszönhető, hogy hazánkban a globális trendeket is túlszárnyalva jelent meg a big data technológiákhoz értő szakemberek iránti igény.



mező terület. Szerteágazó témákban kamatoztatható az itt megszerzett tudás. Fejlesztettünk már kamionsofőröknek szóló, vezetés közbeni motivációs rendszert, amellyel optimalizálható a járművek üzemanyag-fogyasztása, és vizsgáltuk az interneten vásárolók webes egérmozgását és vásárlási szokásait” – sorolja az élő példákat Nagy István.

„A big data fogalom elterjedésével és az adatok üzleti hasznosításával máris számos olyan alkalmazás és eszköz született, amelyek a felhasználók hétköznapijait köny-

nyítik meg. Ilyenek a sportolásnál használt mobilalkalmazások, a forgalomfigyelő programok vagy a vásárlást segítő applikációk” – mutat rá az adatelemzésből származó információk hasznosulására Gáspár Csaba. „A következő 20 évben a big data jelenség legalább annyira át fogja formálni a mindennapjainkat és az üzleti világot, mint azt tette az elmúlt évtizedben a mobiltávközlés és az okostelefonok elterjedése. A két trend erősen össze is kapcsolódik – egyre több megoldás a mobiltelefonokról származó adatok feldolgozásával szolgálja a felhasználókat.”



SIEMENS



Siemens PLM Software Solid Edge Student Edition

Csúcstechnológia a jövő mérnökeinek

A mérnöki pályát izgalmas, kihívásokkal teli, a kezdetektől hasznos tanulmányok alapozzák meg. A Solid Edge® Student Edition szoftver az iparág legmodernebb CAD technológiáját teszi elérhetővé középiskolások számára is, hogy naprakész, azonnal felhasználható tudást adjon.

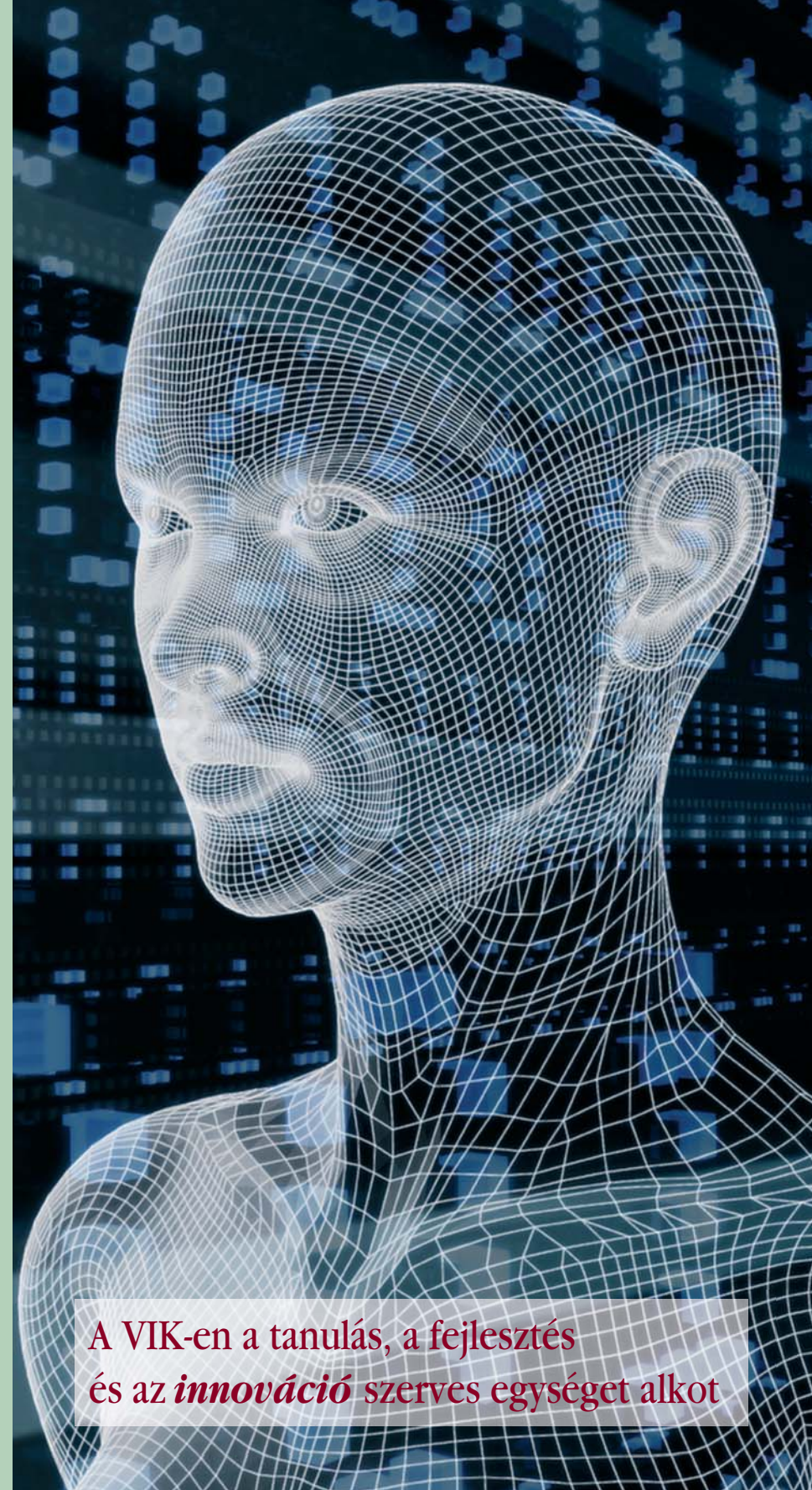
A Solid Edge® Student Edition szoftver valamennyi nappali tagozatos hallgató számára ingyenesen letölthető, ugyanabban a konstrukcióban, amellyel tervezők és mérnökök világszerte alkotnak olyan szerkezeteket, mint a Forma 1-es autók vagy a Curiosity marsjáró.

A szoftver letölthető, korlátlanul frissíthető és megújítható az alábbi linken:



[siemens.com/plm/solid-edge-student](https://www.siemens.com/plm/solid-edge-student)

INNOVÁCIÓ



A VIK-en a tanulás, a fejlesztés
és az *innováció* szerves egységet alkot

Eredményes a Siemens és az egyetem együttműködése

A BME hagyományosan jó kapcsolatokat ápol a gazdaság szereplőivel. Különösen hosszú időre tekint vissza a Siemens Zrt.-vel kialakult együttműködés, amelynek legutóbbi példája egy több mint kétéves, az elektromos autókhoz kapcsolódó kutatási projekt volt.

A német ipari konszern magyarországi leányvállalata több mint másfél évtizede működik együtt a BME-vel. A technológiai cég és az egyetem 2013-ban még szorosabbra fűzte a kapcsolatát: a Szechenyi 2020 program keretében közös, közel 300 millió forintos kutatás-fejlesztési projektet indított, amely az elektromos autókban használt hajtásinverterek és

energiaellátó-rendszerek fejlesztését tűzte ki célul.

„A nem is olyan távoli jövőben már az elektromos és hibrid hajtású autók lesznek jelentős többségben Európa útjain” – hívta fel a figyelmet a közlekedésbeli trendek változására **Balázs Gergely György**, aki a kutatási projekt műszaki vezetője a Siemens Zrt. oldaláról. Az egyre népszerűbbé váló elektromos autók működéséhez újfajta infrastruktúra-hálózat kiépítésére van szükség, akár a nyilvános töltőállomásokon, akár az otthonokban vagy a munkahelyeken. A Siemens a Műegyetemmel közös kutatás során erre a kihívásra kereste a választ. „Mivel az akkumulátortöltők hálózatra gyakorolt hatására vonat-

kozóan jelenleg nincsenek szigorú előírások, valamint valószínűsíthető, hogy a hálózatra kapcsolt nagyteljesítményű töltők száma növekedni fog a következő években, a töltők okozta probléma jelentős hatással lehet a városok teljes villamos rendszerére. Ezért is szükséges az elektromos autók hajtásinvertereinek és energiaellátó rendszereinek felülvizsgálata és optimalizálása” – ismertette a fejlesztés jelentőségét a Siemens kutatási vezetője.

„Közös célunk egy olyan vezérlési algoritmus kifejlesztése, amely kedvezőbb működési jellemzőkkel rendelkezik, mint a jelenleg használatos” – tette hozzá **Varjasi István**, a BME Auto-



matizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszékének (AUT) docense, aki az egyetem oldaláról irányította a szakmai munkát.

A projekt június végével lezárult, és az eredmények felülmúlják az előzetes várakozásokat. **Zeitler Balázs**, a Siemens magyarországi leányvállalatának a témáért felelős projektmenedzserre egyenesen sikertörténetnek nevezte a BME és a Siemens együttműködését.

„A világ egyik vezető technológiai vállalataként a Siemens számára létkérdés, hogy élen járjon az ipari fejlesztésekben, amelyhez a felsőoktatási intézmények alkotóműhelyeiben fellelhető szellemi tőke minőségi és plusz erőforrást jelent” – utalt a felsőoktatás és az ipar közötti k+f kapcsolatok jelentőségére a szakember.

A projekt

Elnevezés: Elektromos autó hajtásinverter és energiaellátó rendszer optimalizálási technológia létrehozása • **Időtartam:** 2013. január 1.–2015. június 30. • **Főbb résztvevők:** a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai Kara, valamint a Siemens Zrt. • **Forrás:** a projekt a magyar állam támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap 198,8 millió forintos támogatásával, közel 300 millió forintból valósult meg. • **Létszám:** a kutatási munkákban vállalati és egyetemi oldalról összesen 26 szakember vett részt.

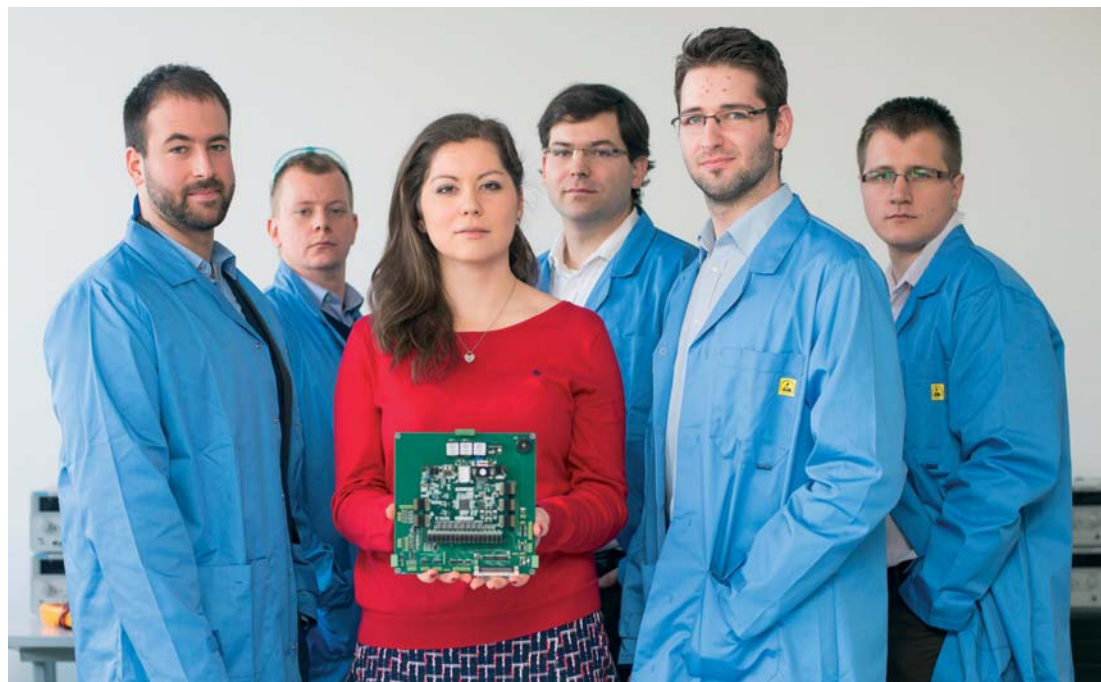
„A Siemens és az egyetem közötti kapcsolat kölcsönösen előnyös, hiszen az egyetem jobb rálátást kap arra, hogy milyen igényei vannak az iparnak, míg a Siemens olyan fiatal szakembereket tud foglalkoztatni – kezdetben gyakornokként, majd tanulmányaik befejeztével alkalmazottként –, akik már pályakezdőként releváns gyakorlati tapasztalatokkal rendelkeznek szakterületükön” – fejtette ki **Zeitler Balázs**. A Siemens magyarországi leányvállalatánál jelenleg több mint 150-en rendelkeznek műegyetemi diplomával.

Sikertörténet

„A Siemens története sikeres mérnökök története: a vállalatot megalapító **Werner von Siemens** szintén mérnöki tanulmányokat folytatott, számos tanulmány fűződik a nevéhez. Az azóta eltelt több mint 165 évben rengeteg változott a világ, de ugyanúgy ma is érvényes, hogy okos, jól képzett, kíváncsi, a világ iránt nyitott mérnökökre van szükség, akik ötleteikkel, kezdeményező-készségükkel hozzájárulnak ahhoz, hogy a technológiai fejlettség újabb szintjére léphessünk.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen folytatott együttműködésünk több mint másfél évtizedes múltra tekint vissza. Közös eredményeink igazolják, hogy a Műegyetem padjaiból kikerülő diákok sikeresen veszik az akadályokat, és megfelelnek a velük szemben támasztott szakmai elvárásoknak. Arra törekszünk, hogy még több olyan, elkötelezett mérnök kollégát tudhassunk sorainkban, akikkel közösen dolgozhatunk a vállalat sikeréért és a technológiai fejlődésért.”

Dale A. Martin, elnök-vezérigazgató, Siemens Zrt.



Kiberfizikai kutatások az okos rendszerek szolgálatában

Milyen fontos szerepet tölthetnek be az egyetemen folyó kutatások a társadalom és a gazdaság szempontjából, és milyen alapokat adhatnak az ebbe bekapcsolódó hallgatóknak? Erről beszélgetünk Varró Dániellel, a BME VIK legfiatalabb egyetemi tanárával, aki már diákévei alatt bekapcsolódott a kari tudományos kutatásokba.

Az egyre gyorsabban terjedő okoseszközök és az általuk alkotott okos rendszerek megbízhatóságának és hatékonyságának növelését tűzte ki céljává az MTA Lendület programjának támogatásával a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán megalakuló „Kiberfizikai rendszerek” kutatócsoport. Ennek keretében az ezeknek a rendszereknek a tervezését, ellenőrzését és

Az egyetem és az üzleti élet kapcsolata

Varró Dániel a jövőjét hosszabb távon akadémiai pályán képzei el, de ez nem jelenti azt, hogy csak elméleti szinten folytatja a kutatásokat. A cél sokkal inkább az, hogy a csoportban folyó munkának minél gyakorlatibb haszna legyen. A gyakorlatiasságra jó példa a külső cégekkel való együttműködés, ezek közül Varró Dániel a legtöbb hallgató által ismert nagyvállalatokon (mint például IBM, Ericsson, Nokia, Morgan Stanley) túl a brazil Embraer vállalatot emeli ki, amely a világ harmadik legnagyobb polgári repülőgépgyártó társasága. A BME az első nem portugál nyelvű egyetem, amellyel a kutatócsoporton keresztül közvetlen k+f kapcsolatot épített ki a dél-amerikai vállalattal.

működtetését segítő precíz módszereket és algoritmusokat dolgozzák ki a kutatómunkába bekapcsolódó oktatók és hallgatók.

A kutatás jelentőségét mutatja, hogy ipari becslések szerint 2020-ra 50 milliárdra nő a különféle okoseszközök száma, amelyek egymással és velünk kommunikálva komplex rendszert alkotnak a világhálón. A szinte korlátlan kapacitású számítási felhőbe azonban az egyszerű szenzorok és mobiltelefonok mellett azok a

kritikus beágyazott rendszerek – autók, repülőgépek, gyógyászati berendezések – is bekapcsolódnak, amelyek működésén emberéletek múlnak.

„A kiberfizikai rendszerek radikálisan új lehetőségeket teremtenek: az egymással kommunikáló autók baleseteket előzhetnek meg, az intelligens épületek energiafogyasztása csökken. Arra keressük a választ, garantálható-e ezen rendszerek megbízhatósága, vezérlésük stabilitása, egy állandóan változó, nyílt környezetben is” – emeli ki Varró Dániel. A BME VIK, Méréstechnika és Információs Rendszerek (MIT) Tanszék egyetemi tanára egyike annak a 12 díjazottnak, aki idén nyert a Magyar Tudományos Akadémia Lendület programjában.

Az Akadémia elnöke 2009-ben hirdette meg a kimagasló teljesítményű fiatal kutatók számára a kiválósági programot. A Lendület célja a kutatók elvándorlásának visszaszorítása, a tehetség-utánpótlás biztosítása, a fiatal kutatók előrelépési lehetőségeinek bővítése, valamint az akadémiai kutatóintézet-hálózat és az egyete-

Jókor volt, jó helyen

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai Karán végzett Varró Dániel már a diploma megszerzését megelőző évben, 1999-ben írta meg első TDK dolgozatát. Azóta vesz részt a kutatócsoport munkájában. Személyes kutatási területe a modellalapú szoftver- és rendszertervezés; ez kutatói karrierjének indulásakor még nagyon fiatal terület volt, inkább csak alapkutatások jellemezték. Azóta nagyot változott a világ, a téma az autógyáraknál és a távközlésben vezető rendszertervezési alapelvvé vált. „Jókor voltam, jó helyen” – összegzi kutatói karrierje indulásának körülményeit.

A fiatal egyetemi tanár a Pataricza András professzor által 1994-ben megalapított Hibatűrő Rendszerek kutatócsoportnak 2012 szeptemberétől operatív vezetője. A Fazekas Gimnáziumban végzett, mint mondja, a kockafejűek között, vagyis a speciális matematika tagozaton. A matematikai alapokat így a jó nevű alma maternak köszönheti. Az érettségi évében még vagy informatikus, vagy matematika-angol tanár akart lenni, az előbbi győzött, most pedig a VIK-en a legfiatalabb egyetemi tanár, aki MSc hallgatóknak gyakorta tart angol nyelven előadást. Civilben a BME NB1-es futbalcsapatának volt korábbi kapusa, jelenleg tiszteletbeli tanár-elnökként segíti a csapatot.

mek versenyképességének növelése. Idén 96-an indultak a pályázaton, amelyre a kutatók – életkoruknak és tudományos teljesítményüknek megfelelően – két kategóriában pályázhattak. Varró Dániel a második kategóriában indult, amelyet a már sikeres, önálló kutatói pályát folytató 35-45 év közötti, nemzetközileg is elismert, tartósan kiemelkedő és növekvő teljesítményű vezető kutatók számára hirdettek meg. A győztesek kutatási programját az MTA öt éven keresztül 400 millió forinttal támogatja.



Varró Dániel és csapata a kutatómunkát jelenleg a tanszéken belül működő három kutatócsoport közül a Hibatűrő Rendszerek kutatócsoport keretében folytatja. Ez foglalkozik a nagy megbízhatóságú kritikus rendszerek – járművek, eróművek, kritikus gyógyászati berendezések, banki rendszerek, szerverfarmok – tervezésével, fejlesztésével, ellenőrzésével és üzemeltetésével. Ennek azért is van nagy jelentősége, mert ma már a gépkocsiknak, repülőgépeknek is a 70-80 százalékát szoftverek alkotják.

Megtudjuk tőle, hogy a kutatócsoportban jelenleg, a doktoranduszokat is beleértve, több mint 20-an vannak, élén három vezető kutatóval. A csoport munkájához kapcsolódó projekteken és rendezvényeken azonban jelentős számban vesznek részt alsóbb és felsőbb éves hallgatók is.

„Nagyon korán bekapcsolunk hallgatókat a munkánkba, akár alapkutatási feladatokba is. Magyarországon ugyanis nagy hagyománya van a Tudományos Diákköri Konferenciáknak (TDK). Sokaknak jelent plusz motivációt,

ciót, hogy ezeken a rendezvényeken összefoglalják addigi kutatási eredményeiket. Ezek révén pályázhatnak kari, köztársasági ösztöndíjakra, külföldi tanulmányutakra. A csoportunk szívesen segíti ezeket a diákokat a felkészítésben” – sorolja Varró Dániel a nyilvánvaló előnyöket. Hozzáteszi: „több olyan hallgató is megfordult már nálunk, aki még harmadéves BSc-s korában nyert kari TDK-n, idén pedig három hallgatónk az országos TDK-n szerzett első helyet”.

És, hogy mit kezdenek a most elnyert díjjal? Speciális helyzetben vannak, hiszen a kiberfizikai rendszerek osztálytársai téma, vagyis olyan terület, amibe várhatóan nagyon sokan bekapcsolódhatnak, diákok, tanszéki és más szervezetekből érkező kutatók is.



Van új a nap alatt!

Igazi high-tech eszköz, igazi világhírnév került ki a Műegyetem egyik műhelyéből. A platform nem kevesebbet tud, mint valós időben kiszűrni a 100 Gbit/s sebességű hálózatok hibáit. A fejlesztésbe hallgatók is bekapcsolódtak.

Képzeld el egy olyan nagy sebességű hálózatot, amelyen egyetlen perc alatt átküldhető a Trónok harca összes epizódja. Szinte hihetetlen, ugye? Na persze ne-hogy arra gondolj, hogy ekkora sebesség bárkinek az otthonában a rendelkezésére áll. A hálózatoknak azonban vannak olyan központi részei, amelyek több 100 Gbit/s átviteli sebességgel üzemelnek, azaz egy perc alatt továbbítanák a teljes filmsorozatot. Ezek a nagy sebességű központi linkek az előfeltételei annak, hogy ugyanazon a hálózaton a felhasználók tömegei tudjanak egy időben kommunikálni.

Országunként változó, hogy hány nagysebességű vonalat üzemel-



tenek a végpontok forgalmának összefogására és zavartalan továbbítására. Közös probléma azonban, hogy a 100 Gbit/s sebességű hálózati kapcsolatok működését folyamatosan monitorozzák, illetve a hibákat még tényleges felmerülésük előtt kiszűrjék, kijavítják. Végül is akár egy egész ország internetforgalmának zavartalansága, illetve esetleges megbénulása a tét.

Jó hír, hogy létezik olyan programozható hálózati platform, amely

akár a 100 Gbit/s sebességű kapcsolatok valós idejű vizsgálatát is lehetővé teszi. Emellett a platform hozzásegít a rosszindulatú programok (vírusok, adathalász alkalmazások stb.) felismeréséhez a mobilhálózatok magját alkotó csomópontok nagysebességű kapcsolatain, hiszen a kis fizikai méretek miatt a feldolgozási teljesítményben korlátozott végberendezésektől, okostelefonoktól nem lehet elvárni, hogy időnként még bonyolult vírusvédelmi és támadás-elhárítási teszteket is futtassanak.

De vajon miért hívjuk fel minderre egy leendő műegyetemista figyelmét? Először is azért, mert ezen egyedülálló platformot a BME Távközlési és Média-informatikai Tanszékének (TMIT) munkatársai és hallgatói – az AITIA Zrt.-vel és a Debreceni Egyetemmel közösen – fejlesztették.

„Szinte a nulláról indultunk. Hatalmas kutatómunkát végeztünk, feltér-

képeztük, hogy milyen technológiák léteznek az ilyen jellegű feladatok elvégzésére. Alapelvárásunk volt, hogy valami vadonatújra alkosunk. Az igazi nagy kihívást az óriási sebesség jelentette, ami az úgynevezett csomagalapú technológiánál különösen kritikus. A hálózatban haladó adatsomagok 100 Gbit/s esetén ugyanis rendkívül sűrűn, 6,7 nanoszekundumonként követik egymást a hardveres feldolgozás során. Egy nanoszekundum a másodperc ezermilliomod része. Ilyen hihetetlen sebességű csomagvágásban kell belenézni minden csomagba, és észreven-



nünk, ha valamilyen probléma van, majd kiértékeljük azt. Platformunk a forgalmi adatok valós idejű feldolgozása mellett hálózatfelügyeleti és aktív felhasználásra – mint például forgalomgenerálásra – is használható. A világban vannak ugyan hasonló megoldások, de a mi platformunk sokkal többet tud, ezért egyedi. Természetesen csapatban dolgoztunk, de az egyes tervezési, programozási, áramkörtervezési feladatok egy-egy ember – kutató vagy hallgató – szá-

mára is roppant érdekes munkát, nagy kihívást jelentettek” – mutat rá *Varga Pál*, a TMIT docense.

A tanszék tapasztalata szerint a hallgatók – érdeklődési körük

és tudásszintjük függvényében – jellemzően a második év után tudnak bekapcsolódni a hasonló típusú fejlesztésekbe, de gyakori, hogy az első év elvégzését követően már jelentkeznek a tanszéken. Jó alapot nyújtanak a későbbi ipari munkákhoz az önálló laboratóriumok; ezen tantárgyak keretében a hallgatók – önállóan vagy kisebb csoportokban – a gyakorlati élethez kapcsolódó feladatokat végeznek.

A TMIT laborjából tehát világszínvonalú fejlesztés került ki, és ez nem egyedülálló a BME-n. Vannak hasonlóan kiváló műhelyek, és Te – a BME VIK hallgatójaként – bármelyik munkájába bekapcsolódhatsz. Csak rajtad múlik!

Lányhiány

A TMIT-en folyó munkákban természetesen hölgyek is részt vesznek, ám a nagy sebességű hálózati platform fejlesztését végző csapatból sajnos hiányzott a női gondolkodásmód. Lehet, hogy pusztán véletlen, de a fejlesztőgárdának nem volt hölgytagja. Más projektek tapasztalatai szerint egyébként a hölgyek a fejlesztések legbonyolultabb részeibe is zökkenőmentesen be tudnak kapcsolódni, áttekinthetőségük és szépérzékük különösen jótékony hatással van a közös munkára. Lányok, az ajtó tehát nyitva áll előttetek! Tárt karokkal várnak titeket a tanórákon és a fejlesztőmunkában egyaránt.



Még a pályaválasztásban is segíthet az adatelemzés!

A műszaki szakma tele van rövidítésekkel, s egy kívülálló – mint amilyenek ti is vagytok most (még) – nem sejtí, mi lehet az ezek által lefedett tartalom. Ha valaki lát egy nagy R betűt, bármire gondolhat, éppúgy, mint a „bőbeszédű” ACM láttán. Pedig ez a két példa sokszor – és esetünkben is – meghatározó lehet egy szakmai pályafutás szempontjából.

Jól jellemzi a Műegyetemen megszerezhető ismeretek nemzetközi rangját, hogy *Salánki Ágnes* doktorandusz elnyerte a legrangosabb számítástudományi nemzetközi szervezet, az ACM (Association for Computing Machinery) női tagozatának ösztöndíját a user! 2015 évi konferenciáján való részvételének támogatására. Az R egy adatelemzésre specializált szkriptnyelv – avat be Ágnes a részletekbe. Ez azt jelenti, hogy nem egy általános célú programozási nyelv. Cserébe viszont nem kell összeadást, mátrixszorzást vagy listarendezést írni, mert ezek az „alapfunkciók” már megvannak. Így mindenki, aki az R-hez nyúl, már meglehetősen nagy kockákból kezdhet el építkezni.



Kávé- és ebédszünetben

Cserébe a tisztán R-ben írt szkriptek lassabbak, mint ha ugyanazt, mondjuk, C-ben írták volna meg. Azt szokás mondani, hogy C-ben a fejlesztők egy napig kódolnak, hogy aztán az tíz másodperc alatt lefusson, míg R-ben egy kávészünet alatt összerakható ugyanaz a funkció, amire viszont egy ebédszünetet várni kell. Tehát az R leginkább gyors elemzési folyamatot és nem gyors futást jelent.

„Az én doktori témám az adatelemzés egy speciális fajtája köré épül, ma már az R a legfőbb munkaeszközöm. Szerencsém volt, mert rögtön indulásnál sok segítséget kaptam, például a Budapesten működő, a nyelv fejlesztőit-felhasználóit (fejlesztők, szociológusok vagy épp statisztikusok) összefogó közösségtől” – vázolja fel az ösztöndíj tartalmi előzményeit.

Az ACM-W az ACM egyik alszervezete, ami kifejezetten az informatikatudományban dolgozó nők támogatását tűzi zászlajára – mutatja be a téma másik oldalát. – Mentorrendszert működtet a fiatal egyetemi hallgatóknak, vagy konferenciátámogatást nyújt azoknak, akik a nők tudományban betöltött szerepét promotálják.

Élőben a szakma sztárjai

Mivel Ágnes elsősorban vizuális adatelemzéssel foglalkozik, és ezt tanítja az egyetemen, így cél tudatosan a vizualizációval és az oktatási módszertannal foglalkozó szekciókat ütemezte be elsőként a dániai Aalborgban rendezett konferencián. Persze így lemaradt egy-két nagyon jó visszhangú előadástól, de ezekről készült felvétel, így megmaradtak házi feladatnak. A legnagyobb élmény egyértelműen az volt, hogy a szakma sztárjait élőben hallgathatta, némelyikkel beszélhetett is. Például a Duke egyik statisztikakurzusát egyszer elvégezte távoktatásban, és most találkozhatott az előadóval.

Egy konferencia legfőbb hozománya a színvonalas előadások mellett a „networking”, és Ágnes ezen a területen is pozitív tapasztalatokat szerzett. Mivel ez volt az első user!-e, így a másik néhány budapestit leszámítva senkit sem ismert. Abból a szempontból viszont szerencséje volt, hogy a két magyar senior tag már öreg motorosnak számított, így már az első nap nagyon sok embernek mutatták be. Másrészt az egyik kutatási témájának jelenlegi eredményeit itt prezentálta, és a posztere előtt elég sokan megfordultak.



Pedig, pedig

Pedig – mint mondja – számára az informatika nem volt szerelem első látásra. Egy kárpátaljai gimnáziumban tanult, és egészen az érettségi évéig minden erejével matematikusnak készült, programozást csak utolsó évesként tanult, ami akkor egyáltalán nem is fogta meg. Az akkor törvényi szabályozás (2007-ről beszélünk) viszont úgy hozta, hogy ukrán állampolgárok nem felvételizhettek magyarországi állami ösztöndíjas helyre, csak meghatározott szakokon. A családban nagyon sok mérnök van és arányában elég sok Műegyetemen végzett informatikus is, így a „járt utat”

„**az érettségi évéig minden erejével matematikusnak készült**”

választotta az ő tanácsukra. Igazából már az egyetemen jött rá, hogy pontosan mit is szeretne csinálni. Másodévesen kezdett

gyakorlatot vezetni olyan tárgyakból, mint a gráfelmélet, kombinatorika vagy az algoritmuselmélet, harmadévesen kezdte az önálló „kutatást”. Ennek a projektnek csak érintőlegesen volt köze az adatelemzéshez, de arra elég volt, hogy „felcsillanjon a szeme”.

„Ezután elég egyértelmű volt, hogy a diploma kézhez vételével nem hagyom itt az egyetemet, de azért néha-néha kikacsintgatok a világba, előbb a SZTAKI-ban, majd a Google-nál is dolgoztam egy-egy nyarat, hogy egy kicsit magamba szívjak az ottani elemzési módszertanból is” – mutat rá a PhD-ig vezető út állomásaira.

Egyenjogúsítás helyett bátorítás

A konferencia-részvételt támogató ACM-W W-jének feloldásakor pontosít: szerinte – és a szervezet szerint is – nem a „nők egyenjogúsítása” a cél, hanem inkább a „nők bátorítása”. Önmagát nagyon szerencsésnek tartja, mert gyerekkorától kezdve végig a pályáján nagyon sok biztatást és pozitív megerősítést kapott. Meggyőződése, hogy a mostani fiataloknak is fontos tudatosítaniuk magukban: ez most talán még egy férfias szakma, de tíz-tizenöt év múlva már nem lesz az. A világ legtöbb sarkában már nagyon korán tanítják a programozást, ezzel elősegítve azt is, hogy a lányok is minél előbb beleszólhassanak ebbe a világba. Egyszerűen nem engedhetjük meg magunknak, hogy elveszítsünk alkalmas, okosan gondolkodó szakembereket – nemtől vagy bármi mástól függetlenül – csak azért, mert fiatalon egy túlmisztifikált képet látnak erről a szakterületről – szögezi le.



A matematika és a tudomány a filmekben is mindenhol ott van

Zsolnai-Fehér Károly – a BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar mérnökinformatikusa, jelenleg a Bécsi Műszaki Egyetem (Technische Universität Wien) PhD-hallgatója és oktatója – idővel arra lett figyelmes, hogy az egyenletek jelentései akarva-akaratlanul „megjelennek” a szemelőtt.

Zsolnai-Fehér Károly kutatócsoportja azzal vívta ki a legszélesebb értelemben vett szakma elismerését, hogy egy korábbi, a

anyagok valóságghú számítógépes grafikai ábrázolása olyan érzékeny esetekben, mint az emberi bőr, a márvány vagy a levélerezet. Tudományos eredményei-re több nemzetközi vállalatíriás, köztük a Disney, valamint az egyik legjelentősebb 3D-s számítógépes játékokat forgalmazó cég, az Activision Blizzard is felfigyelt, és közös munkára kérétek fel.

Nemcsak alkotó közreműködője a kalandjátékoknak, de nagyon szereti magát a játékot is. Soku-

közül a Broken Age és a Brothers: A Tale of Two Sons tetszett neki az atmoszférája és amiatt, hogy a feleségével együtt tudták játszani őket (persze ezekre mostanság egyre nehezebb időt szorítania).

Próbálgatás helyett algoritmust!

Mint mondja, gyermekkorra óta szereti a problémákat hatékonyan megoldani. Az általános iskola alsó tagozatán, amikor még nem tudnak egyenleteket rendezni, megmutatják a diákoknak, hogyan kell az egyenleteket megoldani „próbálgatással”: beírják az ismeretlen helyére valamit, aztán vagy sikerül, vagy nem. A megoldás ad hoc mivolta szemlátomást senkit sem zavart, sőt, meg is lepődtek, hogy valaki ezzel egyáltalán nem volt megelégedve. Ennek a valakinek már akkor és ott is egy egzakt algoritmus kellett volna.

A bevásárlókocsitól az integrálig

Zsolnai-Fehér Károlyt a mindennapi életben a legapróbb dolgokban is zavarja, ha nem optimálisan oldják meg őket. Ha a feleségével „rosszul” pakolják meg a bevásárlókocsit a hipermarketekben, akkor nem lesz ideális a súlyelosztása, és nehezebb lesz fordulni vele. „Amennyiben ez a folyamat nem a Huygens–Steiner tételnek megfelelően zajlik, azzal szoktam ijesztgetni, hogy utána otthon integrállokkal vezettem le neki a vég-

eredményt” – meséli mosolyogva. (Később a Műegyetemre érkezve azt látta, hogy a vizsgákon a pontszerzéshez nem elegendő csupán a specifikációnak megfelelő áramköröket megtervezni, azoknak hatékonyaknak és minimális költségűeknek is kell lenniük. Ekkor érezte igazán, hogy jó helyre érkezett.)

Középiskolába a Zrínyi Miklós Gimnáziumba járt – humán tagozatra. Emlékei szerint évente tizenöt-nél is több kötelező olvasmány volt irodalomból, amit bevasaltak rajtuk. Megtanították őket az irodalom és a remekművek szeretetére, Károly esetében ez – műszaki pálya ide vagy oda – a mai napig is tart.

A konzervatív erőtér egy szélfuvallat

A matematika és a reáltudományok azonban nem számítottak fontosnak a Zrínyiben. „Emlékszem, a Fazekasból és a Radnóti-ból érkezett hallgatókkal való társalgásainkra, nagyjából ekkor jöttem rá, hogy mekkora hátrányból kellett indulnom – mutat rá a pálya küzdelmes oldalában rejlő szépségekre. – A feladatok megoldásakor rengeteg olyan tudást feltételeztek a korábbi tanulmányokból, amellyel akkor nem rendelkeztem.

Az egyetemet elvégezni még jó alapokkal sem könnyű, egyesek szerint az én alaptudásommal



pedig egyenesen örültség volt a Műegyetemre jönni. Idővel arra lettem figyelmes, hogy az egyenletek jelentései akarva-akaratlanul „megjelennek” a szemelőtt. A konvolúció egy gitár hangjának zengése lett a templomban, a konzervatív erőtér egy szélfuvallat, ami belekap, majd odébb dobja a homokos strandon felejtett labdát, de nem for-

”
Az egyetemet elvégezni még jó alapokkal sem könnyű...
”

gatja azt. Hirtelen minden olyan egyszerű lett! Az érzés talán csak ahhoz fogható, ahogyan az imádkozó vallásos ember eléri a megvilágosodást. Azóta is az ehhez hasonló intuitív gondolkodásmód továbbfejlesztésén dolgozom, és igyekszem átadni belőle a hallgatóknak a Bécsi Műszaki Egyetemen. Természetesen nem illendő, hogy csak az ottani előadóteremben ülő néhány ember érje el az anyagokat, így idén teljes egészében felvettük a számítógépes grafikai kurzusomat, jelenleg pedig már

mindenki számára ingyenesen elérhető. (<https://cg.tuwien.ac.at/~zsolnai/gfx/rendering-course/>)”

Zavarba ejthetők a szakértők is

Van-e „árnyoldala” a tudományos kutatói pályának? Nézőpont kérdése: Károly természetesen már nem tud úgy filmet nézni, hogy közben ne gondolkodna a technikai megvalósítás részletein, de ezt aligha bánja, hiszen alkalma nyílt együtt dolgozni a Disneyvel és Oscar-díjas professzorokkal ilyen irányú projekteken. Akárhányszor megjelenik valami, egyből azok a személyek jutnak az eszébe, akiknek az adott jelenséget kiszámító algoritmusokat köszönhetjük. „A matematika és a tudomány a filmekben is mindenhol ott van, még azokban is, ahol csak élő szereplők játszanak – mondja. – A fegyverből kiáramló füst, a vér, de akár teljes városok kinézetének szimulációja is jellemző – nemcsak a nézők, sokszor a szakértők sem tudják teljes bizonyossággal eldönteni, hogy igazi vagy számítógép által generált képeket látnak-e.”



Az ASMOSIA XI International Conference című konferenciát 2015. május 18. és 23. között rendezték meg a horvátországi Splitben. Az előadók között ott volt Barancsik Lilla villamosmérnök (-hallgató) is, aki a Pro Progressio Alapítvány INNOLAB ösztöndíjára pályázott. Sikerrel: az útiköltséget fedezte az alapítvány, míg a konferencia részvételi díját az Automatizálási és Alkalmazott Informatika Tanszék állta.

Barancsik Lilla a „GrainAutLine – A Supervised Grain Boundary Extraction Tool Supported by Image Processing and Pattern Recognition” című cikkének szóbeli előadásával vett részt a rangos szakmai konferencián (a cikk további szerzői: Zöldföldi Judit, Csorba Kristóf és Székely Balázs).

A GrainAutLine egy innovatív geológiai szoftver: vékonycsiszolati képek feldolgozását segíti, modern képfeldolgozási mód-

szereket téve elérhetővé geológiai alkalmazásokban.

Miből is épült Trója?

A geológiában a márványok eredete fontos kérdés, hiszen ez az alapja bizonyos műtárgyak eredetiségvizsgálatának, emellett az egyes korokban aktív kőbányák feltérképezése történelmi jelentőségű. Barancsik Lillának kutatásának egyik célja például megállapítani, hogy az ókori Trója rom-

”**a gimnáziumban kezdtem el komolyabban fizikával foglalkozni**”

jaiból származó márványminták Kis-Ázsia mely bányáiból érkeztek az építkezés során. Ezeknek a fontos kérdéseknek a megválaszolásához a vékonycsiszolatok tanulmányozásán keresztül eddig csak fáradtságos, kézi módszerek álltak rendelkezésre. A márvány eredetének megállapításához több száz kalcit szemcse egyenkénti vizsgálata (például átmérőjük megmérése) volt szükséges. A GrainAutLine új-

donsága éppen az, hogy a szemcsék beazonosításához, méréséhez, osztályozásához egyaránt segítséget nyújt, töredékére csökkentve a kalcit szemcsék vizsgálatával töltött időt, és nagyban növelve az osztályozás pontosságát.

Lilla a szoftver fejlesztésében a szemcsekereső algoritmusok kidolgozásával vesz részt. A szemcsék minél pontosabb megtalálása a folyamat kritikus pontja, mert az ezekből nyert adatok alapján osztályozzák a márványokat. Ez azonban a képek bonyolultsága miatt nem oldható meg hagyományos, már létező könyvtári algoritmusokkal. Kutatásának célja ezért a szemcsék beazonosítására alkalmas módszerek kidolgozása és alkalmazása a vékonycsiszolati képeken.

Siker Splitben

A kutatást több geológussal közösen végzik, akik folyamatosan felülvizsgálják és értékelik a programot. A spliti előadásukat nagy érdeklődéssel fogadta a közönség, sokan jelezték, hogy sze-

retnek használni a bemutatott szoftvert. „Reméljük, hogy a jövőben sok visszajelzést kapunk a felhasználóktól, ez segít majd még inkább a geológusok igényeihez igazítani a GrainAutLine-t. – bizakodik Lilla.

Nyilván bennetek, leendő műegyetemistákban is felötlök a kérdés, vajon honnan érkezett ez a lány – épp csak túl a BSc-n –, és milyen úton jutott el a szakmai elismerésig ilyen fiatalon?

„Az általános iskola lelegejétől nagyon szerettem a matematikát, de a gimnáziumban kezdtem el komolyabban fizikával foglalkozni. Koncz Károly tanár úr ösztönzésére, aki nagy hatással volt rám középiskolai tanulmányaim során – emlékszik vissza. – Jelen-tősen formálta a gondolkodásomat, ő ismertette meg velem a tudományos gondolkodást, és komoly fizikai eszköztárat adott át, ami később is nagy hasznomra volt. Ennek hatására választottam a mérnöki pályát is.”

Az egyetemen Csorba Kristóftól, a konzulensétől tanult nagyon sokat a képfeldolgozásban és az informatikában, aki mindig komoly segítségére volt és támogatta.

Nagyon megtetszett neki ez az irány

És vajon marad-e ideje arra, hogy a tanulás mellett élvezni tudja az egyetemista lét más örömeit is? „Nagyon változó, hogy mennyit foglalkozom szakmával egy nap. Szorgalmi időszakban sok időm megy el az előadásokra való bejárással, tanulásal, kitölti a teljes napomat, ilyenkor rendszerint hétvégén is foglalkozom az

egyetemi feladataimmal. Ez nagyon kimerítő. Szerencsére az elmúlt félévem passzív volt, így nem kellett órákra járnom. A kutatást ekkor is folytattam, de kevesebb, mint napi nyolc órát foglalkoztam vele” – meséli Lilla.

Fontosnak tartotta, hogy pihenjen, sokat sportolt, és persze egy aktív szorgalmi időszakban is igyekezett időt szakítani a barátaira és a pihenésre, bár olyankor ezt nehezebb kivitelezni.

Jóllehet villamosmérnökként végzett, az informatikát érzi magához közelebb állónak. Szakmán belül mindig is az elméleti területek érdekelték a legjobban, nagyon szeret programozni is. Önálló laboratórium keretein belül ismerkedett meg a képfeldolgozással, ezzel foglalkozott a szakdolgozatában és a TDK dol-



gozatában is. Nagyon megtetszett neki ez az irány, később szeretne ilyen témában esetleg PhD-zni is.

Lányok napja 2015

2015-ben április 23-án rendezte meg az immár hagyományos Lányok Napja című nyílt napot a BME VIK. A 150 érdeklődő középiskolás lány összesen 20 helyszínen, 10 tanszék közreműködésével ismerkedhetett számos, az egyetemen oktatott és kutatott témával. A rendkívül érdekes és változatos program azt a célt szolgálta, hogy felkeltse a szakma és a Műegyetem iránt a lányok érdeklődését, és javítsa a jelenleg 10/90 százalék körül mozgó lány/fiú arányt a VIK-en.

A nőkre égető szükségük van ezeknek a szakmáknak: a tapasztalatok egyértelműen bizonyítják, ha egy csapatba legalább egy női tag kerül, a hatékonyság azonnal növekedik.

Dallos Györgyi, a kar kommunikációs vezetője szerint a tavalyi évben, bár igyekeztek a lányok mellé lány kísérőket választani, hogy ezzel is ösztönözzék őket, a visszajelzések alapján idén már nem hagyták ki a fiúkat sem; az érdeklődőket mindkét nem képviselői elkísérték.

Vállalkozó mérnökhallgatók

Szeretnél egyszer saját vállalkozást indítani? Remek! A VIK-en még hallgatóként kipróbálhatod magad. Ráadásul segítséget is kapsz hozzá. A lényeg: légy motivált, állj elő egy jó ötlettel, miközben persze rendesen tanulsz és leteszed a kötelező vizsgáidat.

A Műegyetem világviszonylatban elismert, magas szintű képzést nyújt a villamosmérnöki és mérnökinformatikai szakma területén. Jól bizonyítja ezt, hogy az itt végzetekért csak úgy kapkodnak a munkaerőpiacon, bel- és külföldön egyaránt. A fiataloknak nem jelent gondot általában felüli fizetésért elhelyezkedni akár egy kisebb vagy nagyobb hazai cégnél, de a BME VIK-en szerzett diplomával kedvükre válogathatnak a szakemberek a multinacionális vállalatok magyarországi vagy külföldi ajánlatai közül is. De mi van akkor, ha valaki inkább a maga

Demola

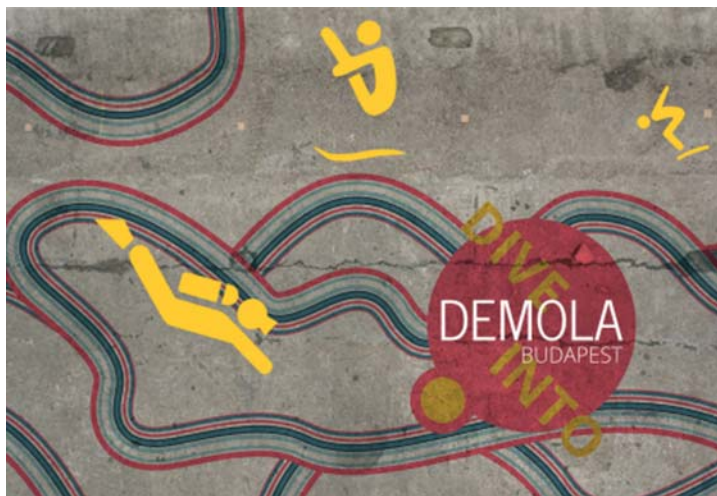
Miközben a BME elsődleges feladata, hogy a mérnöki tudományokat a lehető legmagasabb szinten oktassa, a diákok – igaz nem teljesen tantárgyi keretek között, de – a graduális képzés keretében is szert tehetnek némi vállalkozói ismeretre. Az úgynevezett Demola Program keretében a hallgatók aktív szerepet kapnak ipari feladatok megoldásában, ráadásul úgy, hogy az itt elért eredményeiket kreditként is elismertethetik. Mivel az információtechnológia jellemzően olyan terület, ahol nagyon sok lehetőség van az egyetemi-ipari kooperációra, a VIK hallgatóinak érdemes ellátogatnia a Demola laborba, ahol folyamatosan nagy a pezsgés, számos kis csapat dolgozik saját ötletén.

ura szeretne lenni, és saját cégben képzelet el a jövőjét? Tény, hogy a szigorúan vett szakma ismerete nem elég a sikerhez. E problémát felismerve, a VIK Hallgatói Innovációs Központ (HIK) lépéseket tett a vállalkozó kedvű hallgatók felkarolására.

A legfőbb érték a csapat

A HIK évente innovációs versenyt hirdet. Olyan csapatokat és embereket keresnek, akikben erős a szándék és a motiváció, hogy saját ötletüket kidolgozzák és sikerre vigyék.

„Kezdeményezésünknek kettős célja van. Egyrészt szeretnénk megmutatni a hallgatóknak, hogy saját ötletből, önerőből miként lehet piacképes terméket, szolgáltatást létrehozni. Másrészt szeretnénk a BME köré egy olyan startup céggörte építeni, amely hosszú távon anyagilag és kulturálisan is visszahat az egyetem működésére. Ez utóbbin leginkább azt értem, hogy a hallgatók lassanak más szakmai életpályát is, ne csak a meglévő vállalata

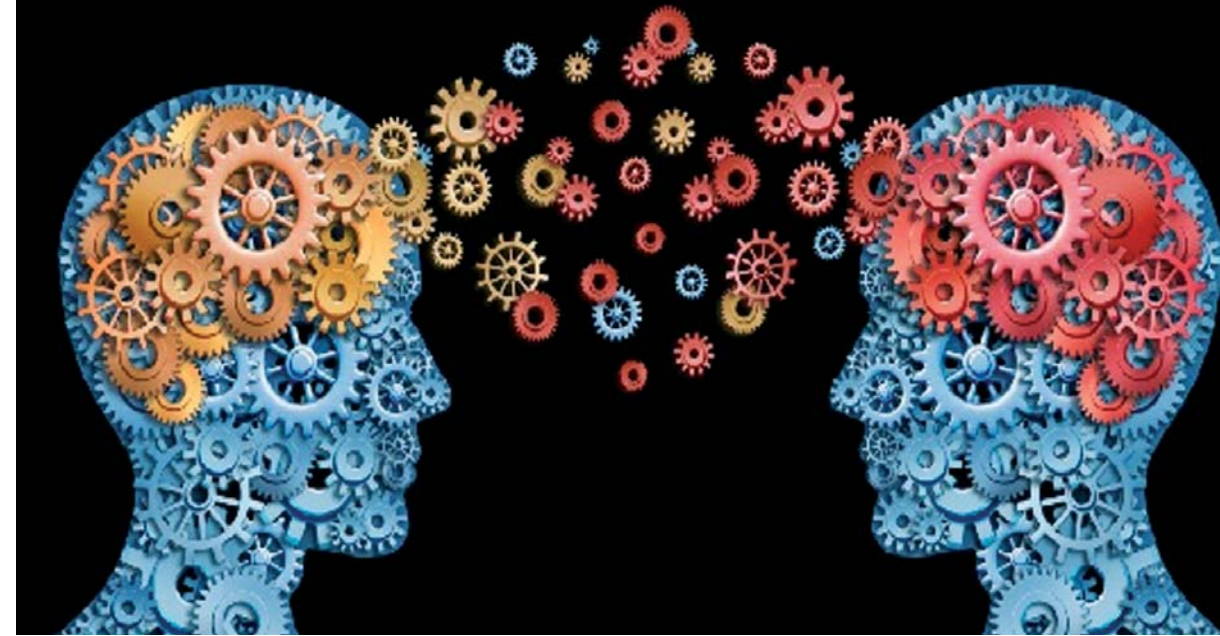


Első a tanulás!

Ha sikerül bejutnod a VIK-re, az innovációs versenybe elvileg bármikor bekapcsolódhatsz. Nem ártana azonban, ha várnál egy kicsit. Az első egy, de inkább két félévben ugyanis jobb, ha reggeltől estig bejársz az órákra és tanulsz. Nagyon fontos, hogy felvedd az egyetemi tempót, magadba szívod az összes információt, és megismerkedj az itteni világgal. Ha sikeresen vetted az első akadályokat, akkor – úgy a harmadik félévtől – a tanulás mellett már kereshetsz egyéb elfoglaltságokat is. Ezek egyike lehet, hogy kipróbáld magad az innovációs versenyben. Miért ne sikerülne?

tok által felkínált karriert. Megjegyzem egyik vonulat sem tekinthető önmagában jónak vagy rossznak. Mindenkinek azt kell választania, ami neki a leginkább megfelel. Mi csak megmutatjuk, hogy egy mérnök is lehet sikeres vállalkozó, ha kedvet érez hozzá, és rendelkezik a vállalkozás indításához és működtetéséhez szükséges eszközökkel, módszerekkel” – fogalmaz **Dékány Donát**, a HIK vezetője.

Eleinte alapvetően innovatív ötleteket kerestek, és a technológiában rejlő potenciálra fókuszáltak. Fokozatosan azonban az öt-



letekről áttevődött a hangsúly az emberekre, a csapatokra.

„Rájöttünk, hogy a legnagyobb érték mindig az emberben, a csapatban rejlik. Lehet egy ötlet bármilyen nagyszerű, ha nincs mögötte jó csapat, akkor halálra van ítélve. Éppen ezért most elsősorban motivált, lelkes embereket keresünk, akik tele vannak alkotóvágygal. Ennek megfelelően innovációs pályázatunk módszertana is némileg megváltozott. Bevezettük, hogy az első körös, tömeges jelentkezés után tartunk egy tréninget, ahol elmondjuk az érintetteknek, hogy mit várunk el

Néhány nyertes ötlet

- Aurora Devices – ultrahangos megoldás a vakok és csökkentők biztonságos közlekedésének segítésére
- Sybrillo camera gimbal – eszköz, amelynek segítségével a kamerákkal és mobiltelefonokkal rázkódás- és kézremegésmentes felvételeket lehet készíteni
- GyroSpring – rezgészigetelési technológia, amely a jelenleg piacon lévő termékeknél hatékonyabban képes a káros rezgések szigetelésére

tőlük a második körben. A maradóknak ezután már prezentálniuk kell a saját projektjüket. Ebben a körben csaknem többez az a motiváció, a prezentáció minősége, a befektetett energia, mint maga a projekt. A tapasztalatok azt mutatják, hogy jó irányt választottunk, tehát továbbra is erre haladunk” – hangsúlyozza **Dékány Donát**.

Szigorú elvárások

Az „Ötlettől az üzletig” innovációs pályázatot a HIK a Pro Progressio Alapítvánnyal, valamint a Műegyetemi Technológia és Tudástranzfer Irodával közösen támogatja, a projektek beindításához szükséges anyagi forrásokat egy tőkealap biztosítja. A tőkealap jól bevált gyakorlatához igazodva, az innovációs pályázat nyerteseivel szemben is szigorúak az elvárások. Előre, a csapattal közösen alakítják ki a menetrendet, aminek betartása mindenki nézve kötelező. A fiatal vállalkozók mindaddig számíthatnak a támogatók tanácsaira, együttműködésére, amíg a határ-

Startup

Egy induló vállalkozás akkor tekinthető startupnak, ha megfelel az alábbi feltételeknek: rendelkezik innovációs képességekkel; képes a nemzetközi piacon is értékelhető teljesítményt felmutatni; rövid idő alatt nagy növekedésre képes.

időket tartják. Ha többször előfordul, hogy az adott határidőre nem készül el a megbeszélte feladat, akkor megkérdőjeleződik a támogatók csapatba vetett bizalma, és felmerül, hogy a társaság számára nem ez a megfelelő irány. Ilyenkor általában befejeződik a közös munka. Ha viszont a terv szerint halad a projekt, akkor gyakorlatilag nincs időkorlátja az együttműködésnek.

Természetesen a legnagyobb lelkesedés sem jelent garanciát az üzleti sikerre. Mindazonáltal több olyan startup is elindult a BME-ről – például a Hand-in-Scan vagy a Tresorit –, amely élvezte az egyetem támogatását, és amelynek pályája ma meredeken ível felfelé.

Kitüntetett szerepben az űrkutatás

Vajon mikor, hányadévesen kerülhet egy hallgató az űrkutatási téma közelébe? Akár már „nulladik” évfolyamosként, igen korán megvan a lehetőség a terület megismerésére!

Az ENSZ támogatásával működő, a világ több mint 100 országában jelenlévő nemzetközi űrkutatási szervezet, a Space Generation Advisory Council egyik rangos elismerését – első magyarként a díj 2009-es megalapítása óta – kapta **Bacsárdi László**, a VIK Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszéken (HIT) működő Mobil Távközlési és Kvantumtechnológiák Laboratórium fiatal oktatója.

„A szervezetnek 2012 óta vagyok a tagja. Ami miatt engem javasoltak erre a kitüntetésre, annak egyik oka az volt, hogy próbáltam Európán belül segíteni. Ez a szervezet úgy működik, hogy minden országból legfeljebb 2 – regionális – képviselője van, és



mi, akik egy-egy országot képviselünk, 3-4 havonta találkozunk a virtuális térben, különböző telefonos konferenciákon. Ilyenkor mindig igyekszünk megosztani egymással az általunk tapasztaltakat” – emlékszik vissza László.

Az európai űriparban a németek, az olaszok és a franciák számítanak igazán erősnek. Amiben leginkább egymás segítségére szor

rulnak a szakma képviselői, hogy hogyan lehet „eladni” az űrkutatási fejlesztéseket. László szerint kiöregedőben van az a szakmabergárda, amelyik Magyarországon kiemelten műveli az űrkutatást, éppen ezért nagyon nagy jelentőségű az utánpótlás kinevelése. Ugyanakkor legalább ilyen fontos az adófizetők informálása is, hiszen ha nincsenek megfelelően tájékoztatva, akkor joggal kérik számon, mire költötték el az e területnek szánt költségvetési pénzeket.

Mer nagyot álmodni

Az ilyen jellegű misszió teljesítése óhatatlanul felveti a példakép-választás, -követés kérdését is. **Szeile Alíz** űrkutató-hallgató szerint ebből a szempontból a leginkább az a fontos, hogy az adott ember merjen nagyot álmodni, merjen nagyívű célokat maga elé tűzni, és azok elérésében jellemezze maximális kitarítás. A téma iránti lelkesedését tudja más emberek felé kommunikálni, tudja motiválni a többieket, és a szakmai tudását haj-

landó legyen megosztani a többiekkel.

László a nyáron – a szervezők egyikeként – egy középiskolásoknak szóló űrkutatási tábor munkájában vett részt. (Ami egyben válasz arra a benneteket, leendő műegyetemistákat is érdeklő kérdésre, hogy mikor, hányadik évfolyamon kerülhet egy hallgató az űrkutatási téma közelébe. A tábor léte és programja azt mutatja, hogy akár „nulladik” évfolyamosként is megvan a lehetőség a terület megismerésére.) A BME-n másodéves kortól vannak olyan választható tárgyak, amelyek az űrkutatás világába kalauzolják el az érdeklődő hallgatókat. Aki pedig mélyebben szeretne foglalkozni űrkutatással, annak a témalabortól vagy önálló laboratóriumból kezdve nyílik erre módja.

Túl a tantervi kereteken is több különböző csoport kínál a hallgatók számára lehetőséget. (Ilyen most a Masat-2 vagy a Smog-1 fejlesztése, illetve az Európai Űrügynökség rakéta-, illetve ballonprogramjába is bekapcsolódhatnak a hallgatók).

Aliz viszont még a középiskoláig sem várt: már gyerekkorában nagyon szerette a csillagászat/űrkutatás témakört. Amikor bekerült az egyetemre, és harmadévesen önálló laborhoz kellett témát választania, meg is találta azt, ami később a szakdolgozat-, illetve diplomatémája is lett: optimális hálózati működés egy távoli égitest – mondjuk a Mars – felszínén

(pozíciómeghatározás, hatékonyság). Aliz tehát a szűkebben vett szakterületének a pozicionálást tekinti. Egy távoli égitest esetében nincs lehetőség a földi környezetben megszokott pozicionáló eszközök – mint például a GPS – használatára. Ezen a területen mélyedni el, bőven akad kutatni valója...

Mivel számos projekt van a korábban említetteken túl a Műegyetemen – mint amilyen például a Rosetta űrszondához kapcsolódó –, a BME-n létrejött egy BME Űrfórum nevű szerveződés, amelynek egyik vezetőjeként László rálát a más karokon – így az Építőmérnöki, Gépészmérnöki vagy Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karon – folyó űrkutatási tárgyú projektekre is.

A legnagyobb arányú a hallgatói részvétel a BME Űrkutató Csoport munkájában, ahol például hullámterjedési kísérleteket is végeznek.

Nem olcsó mulatság

Az űrkutatás nem olcsó mulatság. Fontos és megválaszolandó kérdés, hogy honnan teremthetők elő a tanuláshoz és a kutatáshoz szükséges források.

Aliznak tavaly volt lehetősége előadóként részt vennie egy párizsi konferencián – részvételét a Pro Progressio Alapítvány támogatta. Az egyetemen építenek az ESA (European Space Agency, Európai Űrügynökség) által felkínált

forrásokra, továbbá bíznak benne, hogy most, miután Magyarország csatlakozott az ESA-hoz, kormányzati forrásokból is jut pénz a hazai űrkutatásra.

Változóban a nők, a lányok szerepe

Aliz szerint ma már nem lehet jól feltenni a kérdést, hogy milyen férfi-, illetve női erények kellenek leginkább a műszaki – és így az űrkutatási – pályán való érvényesüléshez. Egy nő is lehet ugyanolyan precíz, mint egy férfi, és egy férfi is rendelkezhet ugyanolyan esztétikai érzékkel, mint egy nő – az ilyen sztereotípiáknak tehát nincs már létjogosultságuk.

„És az arányok is változnak – teszi hozzá László. – Tagja vagyok egy országos civil űrkutatási egyesületnek, és a tízfős elnökségben már két hölgy is dolgozik – jelezvén a változásokat. Sokatmondó az is, hogy a Magyar Űrkutatási Iroda vezetője is hölgy.

Aliz édesapjától kapta a műszaki irányultságot, úgy nőtt fel, hogy közvetlen környezetében „apu mindig bütykölt valamit”, olvasott ilyen-olyan dolgokat, és ez szinte észrevétlenül ragadt át kislányára. Lászlót középiskolás korában fogta meg ez a téma: rabul ejtette a csillagászat, az informatika – és érdekes módon még a bölcsészettudomány is... Aztán elkezdett alaposabban tájékozódni, és korábban végzett ismerősei annyi jót meséltek a villanykaron folyó oktatásról, munkáról...

Ökölnyi méretben sok-sok mérnökév intelligenciája

Bizonyára emlékeztek a Masat-1-ről szóló hírekre – vagy éppen már akkoriban is „szakmai szemmel” követték az eseményeket. Így azt is tudjátok, hogy 2015 elején véget ért az első magyar műhold legendás missziója. A kutatói-építői munka azonban egyáltalán nem állt meg a Műgyetemen. Sőt!

Jelenleg két műhold fejlesztése is folyik párhuzamosan a BME-n, az egyik a Masat-2-é, amelynek munkái már akkor megkezdődtek, amikor még javában üzemelt az előd, Magyarország első műholdja, a Masat – ez csak akkor keresztelődött át Masat-1-gyé, amikor már tudni lehetett, hogy lesz belőle 2-es, sőt 3-as is... Ugyanakkor a másik, a SMOG-1, már a tervezése kezdetén egy sorozat első tagjaként készül, a nevében jelzi küldetését – a Föld körüli elektroszmozgot fogja vizsgálni, mérni.

Kicsi és még kisebb

Az egyetlen és a Villamoskar közös döntése alapján született meg a fedélzeti mérésre utaló

Masat-2: növelhető az élettartam

A következő generációban a szakemberek az adatsebességet szeretnék növelni, és a tervek szerint elhelyeznek egy összetettebb kamerát és egy úgynevezett totál-dózismérőt is, amelynek segítségével mérhetővé válik a műhold sugárterhelése. Ez utóbbi adat birtokában növelhető a következő Masat élettartama.

SMOG-1 név, amely szinte minden nyelvterületen értelmezhető. A SMOG-1 leginkább méretében tér el elődjétől, mindössze 1/8-a lesz a Masat-1-nek, egy 5 cm élű kocka. Alapvetően közös a Masatban és a SMOG-ban a működési környezet, vagyis a világűr. Ebben kell mindkettőnek a működőképességét biztosítani, vagyis energiát előállítani,



optimális üzemi hőmérsékletet tartani, oda-vissza telemetriai kapcsolatot üzemeltetni a földi vezérlő állomással – magyarázza *Gschwindt András*, a BME Szélessávú Hírközlés és Villamoságtan Tanszék nyugalmazott adjunktusa, a BME Űrkutató Csoport volt vezetője (aki a Masat-1-et pályára állító csapatot is irányította; szerepét 2012-től *Horváth Gyula* vette át).

A műholdak felügyeletét, működésük irányítását fedélzeti számítógép végzi – energiaellátásuk



za speciális alumínium ötvözetből készül, míg a Pocketcube-okat (a SMOG ebbe a kategóriába tartozik) általában FR-4-es, nyomtatott lemezek tartják egyben. „Be kell vallanom, nem adtam volna jó jegyet annak a hallgatónak, aki 30 évvel ezelőtt egy szaktárgyi vizsgán azt állítja, hogy ez az anyagválasztás életképes. A megoldás olcsó, egyszerű és bizonyítottan jól működik a világűrben” – teszi hozzá mosolyogva.

A kihívás nagy!

A Masat-1 esetében már több, világűrben működő minta volt előttük. A SMOG-1-gyel más a helyzet. Ilyen méretű műhold eddig csak egyetlen egy került a világűrbe – és azt sem sikerült működésre bírni.

A Masat-1 sok területen hozott új ismereteket. A műholdak helyzetének stabilizálásáról, a hőegyensúly biztosításáról, energiaellátásról a SMOG-1 tervezésében jól használható ismereteket biztosított.

A SMOG-1-et 2016-ban szeretnék pályára állíttatni. Az ISS-ről (a Nemzetközi Űrállomásról) való startoltatás lenne az optimális, de a parányi SMOG feljuttatása nem egyszerű, hiszen az erre szakosod-

Masat-1

A műhold osztálya: 1U CubeSat • **Méreték:** 10 cm x 10 cm x 10 cm • **Tömeg:** 998,5 g • **Adatsebesség:** 625/1250/5000 bps • **Digitális kamera:** VGA érzékelőlap, 640 x 480 pixel • **Indítás:** 2012. február 13. • **Megsemmisülés:** 2015. január 10. • **Hordozórakéta:** Vega VV01 • **Pálya:** ellipszis; induláskor 300 km x 1450 km • **Befektetett munka:** több mint 60 ezer mérnökóra • **Vett adatmennyiség (3 év alatt):** több 100 MB



dott cégek szerint a 200 g felhelyezése „nem kereskedelmi mennyiség”.

Videokamerából az űrbe

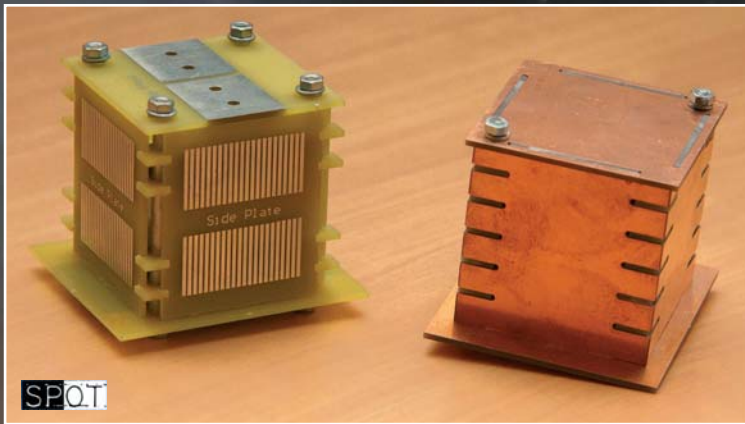
A SMOG-1 méretű műholdak élettartamát döntően az akkumulátor élettartama határozhatja meg. A használni kívánt akku egy földi felhasználásra készült, kézi videokamerákban használatos típus. Amennyiben a tervezéseknek megfelelően alakul a fedélzeti hőmérséklet (0-20 °C), akkor akár 1-1,5 évet is remélhetnek. „Úgy tervezzük, hogy az akkumulátor meghibásodása esetén a napelemekről közvetlenül is üzemeltethető legyen a műhold” – magyarázza *Gschwindt András*.

A Masat-1-hez hasonló, olcsó alkatrészbázist használnak, ebből kiindulva, elvileg, akár több évig is működhet a SMOG-1. De mivel nem ez a céljuk, igyekeznek alacsony pályára juttatni, ahol az élettartamot a légkörbe való visszatérés, az elégséges határozza meg.

A SMOG-1 az úgynevezett előfutár jellegű (precursor) műholdak

sorába tartozik. Mérési eredményei alapján lehet eldönteni, hogy érdemes-e drágább, bonyolultabb műholdakat az elektroszmozg további vizsgálatára felküldeni. A beérkező adatok alapján szeretnék elkészíteni Földünk első elektroszmozg-térképét.





KREATIVITÁS



A VIK-en támogatják a hallgatói **kreativitást**, az ipar is felfigyel a jó ötletekre

Lelkes oktatók, kurrens tudás

A választható tárgyak oktatók és hallgatók közös kedvencei lehetnek. A kurzusokon az elméleti ismereteket ipari tapasztalatokkal is bővítheted. Az oktatói gárda maximálisan támogat ebben.

Biztosan nem véletlen, ha egy év leforgása alatt egy egyetemi oktató két rangos kitüntetésben is részesül. A Magyarországi Vezető Informatikusok Szövetsége (VISZ) tizenharmadik alkalommal írta ki pályázatát, amelyben a magyar felsőoktatási intézmények legkiválóbb informatikai oktatóját kereste. 2014-ben a díj nyertese **Ekler Péter**, a VIK Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszékének (AUT) adjunktusa lett, aki 2015 tavaszán a Műegyetem kiváló oktatója elismerésben is részesült.

Kedves Középiskolás, kedves leendő Műegyetemista! Ha most lelki szemeid előtt egy idős professzor képe jelenik meg, akkor nagyon rossz nyomon jársz. Péter ugyanis csak néhány évvel idősebb nálad, műegyetemi diplomáját 2007-ben szerezte meg. Egy kiváló fiatal oktatóról van tehát szó, akinek a tapasztalatai, tanácsai biztosan a hasznodra lehetnek.

Hosszú távú, biztos jövő

„Aki most gondolkozik a pályaválasztáson, valószínűleg hosszabb távra tervez. A villamosmérnöki és informatikus szakma kifejezetten olyan terület, amelynek biztos jövője van. A technológiák fejlődése rohamos, az informatika, a mobilitás az élet

minden területére beszivárog. Nem kell tehát attól tartani, hogy néhány év múlva elfognak a feladatok, illetve telítődik a munkaerőpiac. Egész biztos, hogy az elkövetkező évtizedekben egyre több informatikusra, valamint mérnöki szemlélettel rendelkező szakemberre lesz szükség” – mutat rá Ekler Péter.



Várgy kicsit!

Noha akár már az első vagy második félévben is felveheted választható tárgyként valamelyik mobilfejlesztői platformot, az oktatók ezt nem javasolják. Az egyetem első néhány szemeszterének kötelező, stabil alapokat nyújtó tanulmányi rendje ugyanis maximális leterheltséget ad. Minden további tárgy olyan plusz terhet jelent, amely veszélyezteti az előrehaladást. Sajnos sokan még nem jöttek rá erre a veszélyre, és nagy lelkesedésükben túlvállalják magukat. Valószínűleg ez a legfőbb oka annak, hogy a nagy népszerűségnek örvendő választható tárgyaknál is meglehetősen magas, 30-40 százalékos a lemorzsolódási arány.

A BME VIK-en az utóbbi években számos lépést tettek annak érdekében, hogy a diákok kurrens, a piaci igényekhez igazodó tudást kapjanak.

Az alapképzést úgy alakították át, hogy már az első félévekben megismerkedhessenek a hallgatók a programozással, mégpedig

a legújabb technológiákon keresztül, ipari tapasztalatokkal fűszerezve.

„Az informatikát nem csupán oktatjuk, hanem éles ipari projekteken is dolgozunk az oktatott technológiákkal, ezért releváns tudást tudunk átadni a diákoknak. Hozzám szorosabban a mobilsoftver-fejlesztés és a webes háttérrendszerek tartoznak. Ez olyan architektúrális ismeretet ad, amellyel teljes rendszerek lefedhetők, tehát már a diákjaim is láthatják, hogy a kapott ismeretanyaggal önállóan, elejétől a végéig meg tudnak valósítani egy összetett feladatot.”

Legújabb technológiák

A BME VIK oktatási struktúrája kötelező és választható tantárgyakból épül fel. Jellemző gyakorlat, hogy a választható tárgyakat az oktatók fokozott lelkesé-

déssel gondozzák; tematikáját maguk alakítják ki, az órákat szinte szenvedéllyel tartják. Ez hatással van a hallgatókra is. Ekler Péter Android-alapú szoftverfejlesztés témájú kurzusára például évek óta 20 perc alatt betelik a 90 fős létszámlimit. A tantárgy népszerűségéhez – Péter kiváló oktatói hírnél kívül – nyilván az is hozzájárul, hogy az órákon mindig a legújabb androidos technológiákkal foglalkoznak, beleértve az eszközöket és a szoftverfejlesztési módszereket is. Emellett az adjunktus – mivel maga is végez gyakorlati informatikus munkákat – különféle ipari tapasztalatokat, szoftverfejlesztési technikákat is igyekszik becsémpézni a tananyagba. Mindez természetesen csak úgy lehetséges, hogy a hallgatók a legkorszerűbb hardverekkel – számítógépekkel, tablettel, okostelefonokkal – dolgozhatnak a laborokban, sőt a házi feladatok elkészítéséhez, egy-két hétre haza is vihetik az eszközöket. Ugyanez a helyzet a másik két platformmal, az iOS-szel és a Windows Phone-nal, amit szintén választható tárgyként vehetnek fel a diákok.

Google I/O

Lassan hagyománnyá válik, hogy az érdeklődő oktatók és hallgatók – az AUT közreműködésével – videostreameken, élőben követhetik a Google San Franciscóban tartott éves szoftverfejlesztői konferenciáját. A tanszék a Google I/O-val párhuzamosan, 2015 májusában immár harmadik alkalommal rendezte meg a Google I/O Extended-et, aminek keretében néhány hazai partner szakmai előadásával színesítették a nemzetközi eseményt.

Angol nélkül reménytelen

Valószínűleg nem újdonság számokra, hogy az informatikai és villamosmérnöki területen angol tudás nélkül mozgásképtelen az ember. A dokumentációk, a nagy IT-cégek eszközeinek leírásai angolul készülnek, ha valaminek az interneten utána akarsz olvasni, lépten-nyomon angol nyelvű anyagokba botlász.

A szakma nemzetközi kapcsolatainak nyelve is az angol, és ha a későbbiekben publikálni akarsz valamit, akkor is az angol kerül elő. Szóval az angol kötelező. Nem csak írásban, hanem szóban is. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy más nyelv ismerete ne lenne értékes és fontos. Ha több nyelvet tudsz, többet érsz a szakmában (és az életben is). De az egyik nyelv, az alap, mindenképpen az angol legyen. Ez kötelező!



MSc – rendszerszemléletű tudás

A mobilplatformokkal természetesen nemcsak az alapképzésben találkozhatnak a hallgatók. A mesterképzés mobil mellékszakisorában rendszerszemléletű tudást ad, a kurzusokon magasabb szintű problémák kerülnek elő. Sok-sok ipari tapasztalattal átszőve tanulnak a diákok például a karbantartható forráskódról, a kódlemezről, a hatékony szoftverfejlesztésről. Az órák során mélyebbre ásnak az egyes mobilplatformokba, továbbá az egyik tantárgy keretében összehasonlítják az egyes platformokat. Ha úgy gondolod, hogy szakmai pályafutásod során az informatikusok hierarchiájában magasabb szintre szeretnél jutni, a VIK MSc képzésében megszerezheted a szükséges tudást.





Hardverekről infósoknak – élvezetesen

Számtalan lehetőség van rá, hogy már most, önállóan is ismerkedj a szoftverek mögött álló hardverek lelkivilágával. A BME-n aztán szakértő segítséget kapsz a szükséges hardvertudás megszerzéséhez. Hogy miért fontos ez? Azért, mert az a szoftverfejlesztő, aki ismeri a mögöttes folyamatokat, eredményesebbé válhat, mint kollégái.

Évekkel ezelőtt a VIK Hallgatói Képviselőte megalapította a Kar Kiváló Oktatója, valamint a Kar Kiváló Fiatal Oktatója címet. Olyan tanárokat illetnek az elismeréssel, akikről a hallgatók – saját véleményük szerint – a legtöbbet kapták, akiknek az óráit a legszívesebben látogatták. Ezúttal a Kar Kiváló Fiatal Oktatója címet egy hardveres tárgy oktatójának ítélték oda. A dolog ér-

deklációja, hogy a Számítógép-architektúrák névre hallgató kurzust kizárólag a mérnökinformatikusok hallgatják, egy olyan társaság, amely – állítólag – csak a programozás, a szoftverek világában érzi jól magát. De vajon

Ajánlott a folyamatos tanulás

A Számítógép-architektúrák egyféléves, nagyon zsúfolt tárgya. Elektronikus jegyzete közel 400 oldalas, ezért feszített tempót kell diktálni, hogy minden fontos elem beleférjen az órákba. Ilyen töményen a középiskolában nem kaptál ismereteket, de azért semmi ok a pánikra. Ha jó voltál matekból és fizikából, nincs problémád az angollal, ráadásul egy kicsit olvasgattál hardveres témájú cikkeket a neten, biztosan nem lesz problémád. Feltéve, ha folyamatosan tanulsz a félév folyamán. Négyezer oldalnyi anyagot ugyanis szinte lehetetlen néhány nap alatt benyelni. Nem árt, ha ezzel számolsz.

tényleg ilyenek az infósok? „Tapasztalatom szerint az informatikus hallgatók többségét igenis érdekli, hogy mi van a háttérben. Sőt nagyon is érdekli. Az érdeklődés felkeltéséhez és fenntartásához, a tudásvágy kielégítéséhez természetesen jó tananyagra, az oktató naprakész tudására, lelkesedésére, valamint helyes pedagógiai módszerekre is szükség van” – fogalmaz *Horváth Gábor*, a Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék docense, 2015-ben a Kar Kiváló Fiatal Oktatója díj nyertesé.

Van már jegyzet!

Horváth Gábor mögött – fiatal kora ellenére – kellően hosszú kutatási háttér áll. A végzést követően bent maradt az egyetemen, és PhD fokozatot szerzett. Eleinte laborcsoportokban dolgozott a hallgatókkal, majd gya-

korlatokat vezetett. Ezután kisebb létszámú tárgyak előadásai kövekeztek. Ekkor már az angol nyelvű képzésben is oktatott. Az évek múlásával újabb, nagyobb létszámú tárgyakkal is kapcsolatba került. Ekkor alakult úgy a helyzet, hogy az egyik informatikus alaptárgy, a Számítógép-architektúrák vezető oktatója nyugdíjba készült. Miután a fiatal oktató egyre több szerepet vállalt a tárgy gyakorlatainak vezetésében, számonkérésében, a vezetőoktató-váltás szinte magától értetődő volt.

„Mivel évek óta részt vettem a tantárgy oktatásában, tudtam, hogy a hallgatók legnagyobb problémája a jegyzet hiánya. Fokozatosan dolgoztam az anyagon, így amikor átvettem a tárgyat, a jegyzet már jó készültségben rendelkezésre állt. Korábban a hallgatók csak az előadáson mutatott fóliákból, valamint egy olyan anyagból készülhettek, amit saját maguk készítettek és tartottak karban, de ami – tudhatóan – tele volt tévedésekkel, szakmai hibákkal. Ugyanakkor az is köztudott volt, hogy ezen hiányos és sántító anyag ismerete elég a kettőshöz. Ez engem mindig is rettentően zavart, így az első adandó alkalommal megpróbáltam orvosolni a problémát. A jelenlegi, elektronikus formában olvasható, hivatalos jegyzet korrekt, és a témakör jellegé-



ből adódóan folyamatosan frissül. Belekerülnek a napi aktualitások, amikre természetesen az előadásokon is kitérünk” – mutat rá Horváth Gábor.

Korábban indul a hardver-vonulat

A tavaly indított új tantervben a Számítógép-architektúrák című tárgy átkerült az első évre, pontosabban a BSc képzés második szemeszterére. Ez némileg megnehezíti mind az oktatók, mind a hallgatók dolgát, hiszen ilyen típusú ismerettel, előképzettséggel a legtöbb diák nem rendelkezik. Hogy lehet, vagy lehet-e egyáltalán a középiskolában felkészülni arra, hogy egy kifejezetten hardveres tárgy ne jelentsen leküzdhetetlen akadályt egy leendő informatikusnak?

„Számtalan forrásból lehet anyagot gyűjteni, az interneten minden szükséges információ rendelkezésre áll. Akiben van egy kis érdeklődés, rengeteget olvas-

hat a szoftverek háttérében álló fekete dobozokról. Mindenkinek erősen ajánlom, hogy kutakodjon egy kicsit. Elsősorban az angol nyelvű, online szaklapokat célszerű követni, amelyekben fellelhetők a szakma újdonságai. Az angol nyelv ismerete tehát alapfeltétel, és ha valaki e kiadványokat olvassa, a szaknyelvvvel sem lesz problémája. Összességében az a tapasztalatom, hogy ha csak nagy vonalakban körvonalazódik némi hardverismeret a fejekben, az elég a zökkenőmentes folytatáshoz” – fogalmaz a docens.

Kedves leendő Műegyetemista! Ugye nem kerülte el a figyelmedet, hogy a VIK-en mérnökinformatikusokat képeznek? Olyan szakembereket, akik nem csak programozni tudnak kiválóan, hanem azt is tudják, hogy egy szoftver futtatásakor mi történik a háttérben. És ez a tudás nem öncélú. A Számítógép-architektúrák című tárgy keretében gyakorlati példákkal is bemutatják, hogy miként változik meg egy rendszer működése, ha kicsit átalakítod a programot, mondjuk felcserélsz két programsort. Ez a hardveres vonulat a BME VIK egyik erőssége, amit későbbi pályádon remekül tudsz majd hasznosítani.



Matekból jeles!

Jobb, ha minél előbb elfogadod: stabil matematikai alapok nélkül nem lehet belőled informatikus vagy villamosmérnök. Remélhetőleg az első lépéseket már megtetted, és megcéloztad az emelt szintű érettségit. A Műegyetemen remek segítséget kapsz majd a folytatáshoz.

Szinte hihetetlen, de igaz. Négy éven belül immár másodszor kapott a Hallgatói Képvisellettől elismerést egy olyan oktató, aki egy kifejezetten nehéznek tartott, matematikai tárgyat tanít a Villamosmérnöki és Informatikai Karon. *Szeszlér Dávid*, miután 2011-ben elnyerte a Kar Kiváló Fiatal Oktatója címet, 2015-ben a Kar Kiváló Oktatója címet is megszerezte. Nyilván nem véletlenül. Úgy tűnik, a nehéznek tartott, elméleti tárgyakat is lehet élvezetesen és sikerrel oktatni.

A Számítástudományi és Informatikai Tanszék docense, aki eredeti végzettségét tekintve középiskolai matematika tanár, a Bevezetés a számításelméletbe című két féléves tárggyal próbálja a leendő mérnökinformatikusok matematikai tudását megalapozni. És ez bizony nem könnyű feladat. Az egyetemi és a középiskolai oktatás között ugyanis meglehetősen széles szakadék tátong, a felsőfokú képzés valami egészen más követel oktatótól és diáktól egyaránt, mint a középfokú.

Alaposan tájékozódj a döntés előtt!

„Noha egyelőre nem kötelező, mégis mindenkinek, aki a BME



VIK-re készül, azt ajánlom, hogy legalább matematikából emelt szintű érettségit tegyen, de a leendő villamosmérnökök lehetőleg fizikából is. Csak így lehet valamelyest áthidalni a középiskolai oktatás befejező és az egyetemi oktatás kiinduló pontja között tátongó szakadékot. Hiába lehet viszonylag könnyen bejutni a karra akár középszintű érettséggel is, az a tudás sajnos nem elég. Borzasztóan nehéz hónapoknak néz elébe az a hallgató, aki úgymond átlagos matematika és fizika tudással próbálja meg felvenni az egyetemi tempót,

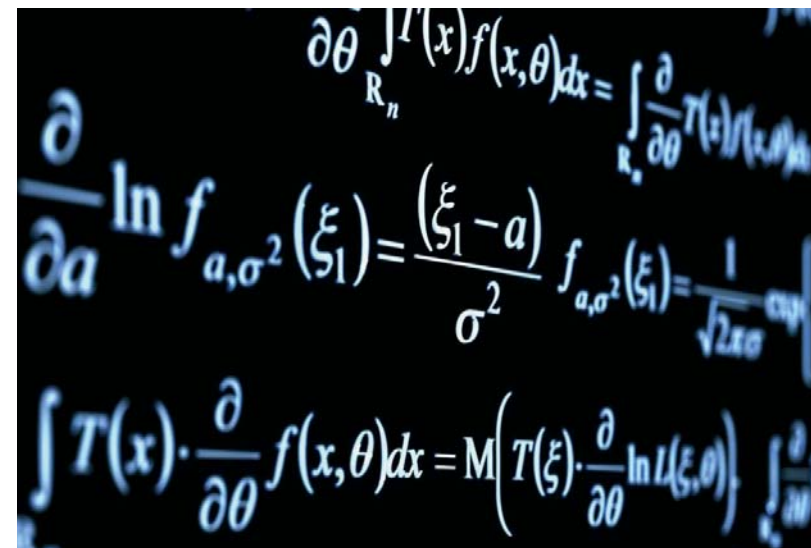
szülnek. Már tizedikes korukban kezdjenek el készülni a feladatra, és vegyék nagyon komolyan a matematikát és a fizikát. Kétségtelen, hogy ez a magatartás rendkívül hasznos a jövőre nézve. Ugyanakkor – egykori középiskolai tanárként – a lelkem másik fele azt súgja: cseppet sem tragédia – sőt természetes dolog –, ha valaki tizedikes vagy tizenegyedikes korában még nem tudja biztosan, mi szeretne lenni. Tény, hogy így nehezebb helyzetbe kerülhet az egyetem első éveiben, de ha minden kötél szakad, akár változtathat is. Csak az a fontos, hogy merjen időben váltani. Sajnos elég sok olyan hallgatóval találkoztam már pályafutásom során, aki 5-6 évig küzdött a későbbi szaktárgyakhoz nélkülözhetetlen elsős matematika tárgyakkal. Ez nagyon szomorú. De ami még ennél is szomorúbb, szinte már tragikus, ha egy teljesen más irányultságú fiatal, esetleg 8-10 év

Persze az a legfontosabb, hogy a képességeidhez, érdeklődési körödhez és ambícióidhoz leginkább illeszkedő területen folytasd tanulmányaidat. Menj tehát el minél több felsőoktatási intézmény nyílt napjaira, és természetesen ne hagyd ki a Műegyetemet sem. További támpontot adhat azon hallgatók véleménye, akik már a VIK-en tanulnak vagy azon fiatalok tapasztalatai, akik már kikerültek a munkaerőpiacra. Minél több az előzetes információ, benyomásod, annál nagyobb a valószínűsége, hogy helyesen döntsz.

A magas színvonal nem öncélú

„Szívesen mondanám a középiskolásoknak, hogy legyenek nagyon céltudatosak, ha villamosmérnöknek, informatikusnak ké-

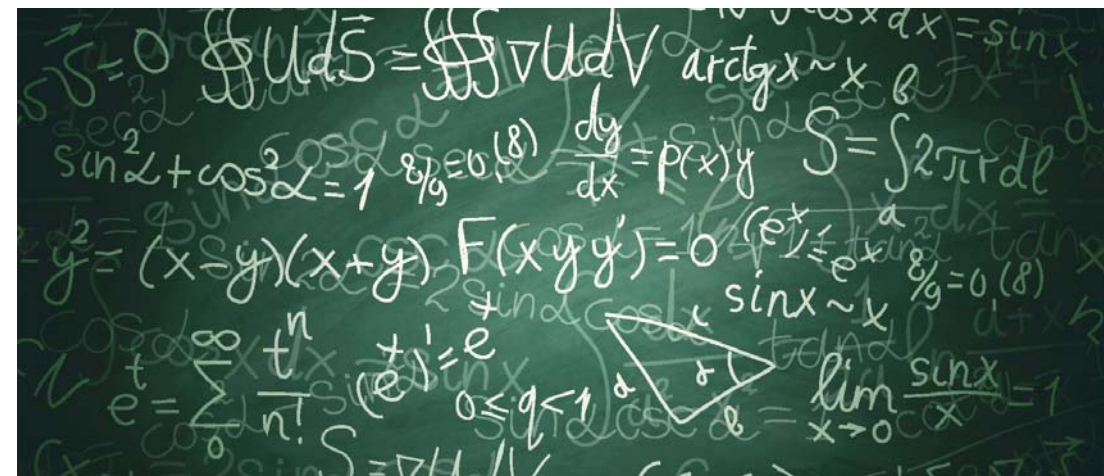
szülnek. Már tizedikes korukban kezdjenek el készülni a feladatra, és vegyék nagyon komolyan a matematikát és a fizikát. Kétségtelen, hogy ez a magatartás rendkívül hasznos a jövőre nézve. Ugyanakkor – egykori középiskolai tanárként – a lelkem másik fele azt súgja: cseppet sem tragédia – sőt természetes dolog –, ha valaki tizedikes vagy tizenegyedikes korában még nem tudja biztosan, mi szeretne lenni. Tény, hogy így nehezebb helyzetbe kerülhet az egyetem első éveiben, de ha minden kötél szakad, akár változtathat is. Csak az a fontos, hogy merjen időben váltani. Sajnos elég sok olyan hallgatóval találkoztam már pályafutásom során, aki 5-6 évig küzdött a későbbi szaktárgyakhoz nélkülözhetetlen elsős matematika tárgyakkal. Ez nagyon szomorú. De ami még ennél is szomorúbb, szinte már tragikus, ha egy teljesen más irányultságú fiatal, esetleg 8-10 év



alatt, végül mégis csak összekalapálja a diplomát. Vajon mennyit ér az így megszerzett papír? Félő, hogy nem sokat, ráadásul a szóban forgó friss diplomás mérnök önélettrajzát böngésző munkaadót is elgondolkoztathatja a hosszúra nyúlt tanulmányi idő” – mutat rá Szeszler Dávid.

Remélhetőleg nem azt szűrted le a fentiekből, hogy a BME VIK nem neked való. De ha erre jutottál, az sem tragédia. A lényeg, hogy ne hozz elhamarkodott döntést. Mielőtt határoznál leendő pályádról, mérd fel magad alaposan. Tény, hogy a BME VIK-

en magas a színvonal, ám ez nem öncélú. Még a mérnökök közül is a villamosmérnököknek és az informatikusoknak van a legnagyobb szükségük a magas szintű matematikára. Kell tehát a sok matek, amire aztán ráépülhetnek a szakmai tárgyak. De szerencsére vannak kiváló oktatók. Természetesen rád is szükség van a sikerhez, érdeklődés, kemény tanulás és sok-sok ambíció nélkül nyilván nem megy. Ám sokak szerint megéri. Olyan, kihívásokkal teli szakmát kapsz, amelyre hatalmas a kereslet a munkaerőpiacon, és amelynek anyagi elismertsége is átlagon felüli.



Stephen Hawking

A beszéd-szintézis, a beszéd-felismerés roppant izgalmas terület, Nívós kutatóintézeti, egyetemi csapatok foglalkoznak a témával világszerte. Ezek egyike a VIK Távközlési és Médiainformaticai Tanszék (TMIT). Te is megtanulhatsz a különböző technológiákat, amelyek gyakorlati használatuk ma már nyilvánvaló.

A TMIT Beszédtechnológia és Intelligens Interakciók Laboratóriuma olyan technológiákkal foglalkozik, amelyek időről időre felkeltik a külvilág érdeklődését. Itt van például a Keleti pályaudvar hangosbemondója mögött álló speciális szövegfelolvasó rendszer, amit ebben a laborban fejlesztettek. Egyik legutóbbi megbízásukat a Mafilmtól kapták: részt vettek a Stephen Hawking életét bemutató, A mindenség elmélete című film szinkronizálási munkáiban. Feladatuk az volt, hogy a beteg tudós által használt beszéd-szintetizátorból származó, mintegy negyven angol mondatot magyarul szólaltassák meg. Hajlamosak vagyunk azt hinni, hogy a legújabb technológiák alkalmazásával lehet a leggyorsabban célt érni. Ez sokszor igaz is,

Öt Oscarra jelölték

Stephen Hawking a világ egyik legismertebb fizikusa. Ritka, gyógyíthatatlan betegségét (amiotrófiás laterálszklerózis) 21 éves korában diagnosztizálták, azóta mozgatóidegei lassan elsorvadtak. Jóllehet orvosai két-három évnél hosszabb túlélést nem jósoltak neki, a tudós megcáfolta a prognózist; jelenleg 73 éves. Az életéről forgatott film, amelyet öt Oscar-díjra jelöltek, volt felesége, Jane Wilde emlékirata alapján készült.



de ezúttal más volt a helyzet. Vajon miért?

Stephen Hawking nem a legkorszerűbb beszéd-szintetizátor-technológiát használja, hanem megmaradt az eredeti, az MIT-n (Massachusetts Institute of Technology) 1988-ban fejlesztett rendszernél. Noha ma már léteznek az emberi hanghoz sokkal jobban hasonlító megoldások, Hawking azóta is ragaszkodik az eredeti, robothangon megszólaló, az úgynevezett formánszintézis technológiára épülő eszközhöz. Megszokta, szereti. A technológia előnye, hogy a szintetizált beszéd jól érhető, hátránya, hogy vezérlése nehézkes, hangja gépszerű. Ezt a gépszerű hangot kellett a magyar szinkronnak hűen visszaadnia. A TMIT csapata a következőképpen felelt meg az elvárásnak: nem a legújabb technológiával dolgoztak, hanem elővettek egy korábbi. A laborban ugyanis már a nyolcvanas évek óta folyik ilyen irányú kutatás-fejlesztés. „A szinkronizációs munka rendkívül érdekes volt. Külön büszkék vagyunk rá, hogy – híreink szerint – több külföldi csapat sem boldogult a feladattal. Laborunkban a legkorszerűbb beszéd-szintézis-technológiák is rendelkezésre állnak, de ismét bebizonyosodott, hogy nem min-

dig a legújabb technika használható a legjobban. Jóllehet a mi korszerű szintetizált beszédünk már nagyon közel áll az élő beszédhez, most nem erre volt szükség. A cél, hogy megtaláljuk azt a megoldást, amivel a legkönnyebben és a legjobb eredménnyel végezhető el az adott feladat. Az új fejlesztések mellett érdemes tehát a korábbi technológiákat is életben tartani” – hívja fel a figyelmet *Németh Géza*, a labor vezetője.

A felsorolt példák a technológiák egy-egy felhasználását mutatják csak be, holott a lehetőségek köre rendkívül tág. A műegyetemi kutatók bíznak benne, hogy a film ráirányítja a figyelmet a beszéd-szintézis, a beszéd-felismerés olyan alkalmazásaira, amelyek más egészségügyi problémákkal küzdő embereknek – például látássérülteknek, agyvérzéses betegeknek – is segíthetnek.



Játékos turisztika

Három mérnökinformatikus hallgató Amerikában is bemutathatta mobilalkalmazását. Mi kellett ehhez? Egy jó ötlet, motiváció és rengeteg munka. Hogyan tovább? Következhet az önálló vállalkozás.

A Microsoft Imagine Cup seattle-i nemzetközi döntőjének idén nyáron magyar résztvevői is voltak. A három műegyetemista által alapított Mistory csapat interaktív városfelfedező appja elnyerte a Microsoft dolgozók közönségdíját. A mobilalkalmazás használói igazi kalandjátékba csöppennek, a városnézést különféle izgalmas feladatok színesítik. Az app alapvetően a 16-25 év közötti fiataloknak és a turistáknak szól. Android-alapú változata – amelynek továbbfejlesztése folyamatos – ingyenesen letölthető a Google Play áruházból. A megoldás háttérinfrastruktúrája a Microsoft Azure felhőjében működik. A hosszú távú terv, hogy a játékosok, Android-, Windows Phone- és iOS-alapú készülékeken egyaránt játszhaszanak.

„Az ötletet az adta, amikor egy papíralapú kalandjátékban vetünk részt, és egy nyomozó bőrébe kellett bújnunk. Tetszett a megoldás, ám arra gondoltunk, hogy mérnökinformatikusként miért ne csinálhatnánk valami újszerűbbet, miért ne ültethetnénk át az egészet egy mobil-appba. Tavaly nyár végén, amikor elkezdtük a BSc-n a harmadévet, még csak beszélgettünk az ötletéről. Eleinte lassan haladtak a dolgok. Rájöttünk, hogy szükségünk van egy designerre. Keres-

tünk és találtunk is valakit. Aztán a beszélgetésekről végre áttértünk a tettekre. Ez nem csak egyéni fejlesztőmunkát jelentett. Meg kellett tanulnunk csapatban dolgozni, és úgy viselkedni, ahogyan egy kis cégnek kell. Bár az egyetemen is próbálnak minket erre felkészí-

”
A hosszú távú terv, hogy a játékosok, Android-, Windows Phone- és iOS-alapú készülékeken egyaránt játszhaszanak.
”

teni, sokat kellett magunkat fejleszteni” – mutat rá *Musicz Péter* ötletgazda, a Mistory csapat vezetője. Menet közben megtanulták, nem egy általuk kitalált terméket kell a felhasználó elé tenni, hanem folyamatosan be kell vonni őket a termékfejlesztésbe. Bevettek a csapatba egy pszichológust, aki az ügyféligények kutatásáért és a játékosítással, a gamifikációval kapcsolatos feladatokért felelős. Jóllehet a cégalapításhoz még sem elég tapasztalatuk, sem elég pénzük nem volt, tudatosan készültek a majdani vállalkozásra. Keresték a kapcsolatot olyanokkal, akik már indítottak sikeres vállalkozást. Tájékozódtak, tapasztalatot cseréltek sokakkal. Nagy segítséget jelentett a felkészüléshez a Microsoft Imagine Cup Academy,



amire 2015 januárjában jelentkeztek. Miután bekerültek az ingyenes képzésbe, sok hasznos információt kaptak az üzleti stratégia kialakítása, a marketing, az értékesítés stb. témakörében. A felkészítés kizárólag angolul folyt. A résztvevő csapatok közül a Mistory szerepelt a legjobban, így ők utazhattak Seattle-be.

„Közgazdasági-informatikai szak középiskolából jöttem, az informatika mellett van tehát affinitásom a gazdasági tárgyakhoz is. Ezt végül nagyon jól tudtam kamatoztatni a Mistory vezetésénél. Még rengeteg tennivalónk van, de bízom benne, hogy rövidesen beindíthatjuk a vállalkozást, és sikerünk példaértékű lesz a fiatalok számára” – fogalmaz *Musicz Péter*.

Rövidesen elkezdenek dolgozni egy olyan weben elérhető szerkesztőfelületen, amelyen bárki könnyedén létre tud hozni útvonalakat, amelyeken az app segítségével végig lehet menni. Arra gondolnak, hogy így több ember fog útvonalakat létrehozni a Mistory platformra.

A Mistory csapat

Musicz Péter, alapító, a csapat vezetője, mérnökinformatikus hallgató (BSc) • Szabó Levente, alapító, mérnökinformatikus hallgató (BSc) • Elekes Tamás, alapító, mérnökinformatikus hallgató (BSc) • Turalska Luca, tapasztalt designer • Schmidt Barbara, pszichológus (MSc) • Pálmai Bence, marketing

Gyakorlati tudás a Simonyi szakkollégiumból

Lehet, hogy magyar informatikus csinálja meg a következő Facebookot? A válasz bizonytalan, de a lehetőségek adottak a Simonyi Károly Szakkollégiumban.

A Schönherz Zoltán Kollégiumban van egy mikroközösség, a Simonyi Károly Szakkollégium, amely a korábbi szakmai körök jogutódjaként alakult meg 2003-ban – mondja *Dudás Zsolt*, a szakkollégium elnöke.

A Simonyi szakkörökben a Villamosmérnöki és Informatikai Kar hallgatói az elméleti oktatásban megszerzett ismereteket élesben ki is próbálhatják, erre kiváló eszközpark áll rendelkezésre. Szakmai elképzeléseiket megvalósíthatják, és ezt gyakorlatként is elszámolhatják.

Ha akarják a Lego-kör keretében akár robotokat is építhetnek,

Átadja a stafétabotot

Mire e kiadvány megjelenik, Dudás Zsolt már megszerezte a BSc képesítést, de szeptembertől folytatni szeretné tanulmányait az MSc képzésben, mert mint mondja: fontos a többlettudás és vele együtt a még értékesebb diploma. Ősztől az MSc mellett teljes állásban elkezd dolgozni egy digitális média ügynökségnél, ahol mobilalkalmazások fejlesztésével foglalkozik majd. Jön tehát az MSc és a munka, ami mellett nem marad már ideje a szakkollégiumot vezetni, ezért átadja a stafétabotot.

Félúton mérleget von az eddigi döntéseiről: mint mondja, mielőtt a BME VIK-re felvételizett volna, nagy dilemma előtt állt, hogy az elméletibb ELTE-t, BME-t, vagy egy gyakorlatiasabb tudást adó műszaki főiskolát válasszon. Végül a BME mellett döntött, és nem bánta meg. Már a gólyatáborban látta, hogy ha csatlakozik a Simonyi Károly Szakkollégiumhoz, mindene meglesz a szakmai ismeretek megszerzéséhez. A szakkollégium révén megszerzhető gyakorlati tudás remekül kiegészíti a BME-n kapott szilárd elméleti és gyakorlati ismereteket.

hogy így hasznosítsák az egyetemi előadásokon megszerzett elméleti tudásukat. A szakkollégium sokszínűsége hasonlít a névadó Simonyi Károlyhoz, aki egyaránt kedvelte a komolyzenét és a fizikát is. Így férhet meg egymás mellett a Budavári Schönherz Stúdió online tv-műsora és a Schönherz Elektronikai Műhelyben forrasztott áramkör. Egy másik szakmai kör

felel a Schönherz Kollégium teljes internetes hálózatáért, de ugyanitt lehet a gyakorlatba átültetni a szoftverfejlesztéssel kapcsolatos elméleti ismereteket is.

A Kollégiumi Információs Rendszert Fejlesztők és Üzemeltetők (KIR-Dev) köre a weboldalfelhasználás rejtelmeibe avat be, a hívójeléről HA5KFU-nak elnevezett amatőr rádiós kör pedig már



jó ideje szórakoztatja a jövőendő villamosmérnököket. Azok is találnak maguknak professzionális játékkeret, akiket a stúdiós hangtechnika érdekel mélyebben. A szakkollégium megalapításának a célja, hogy az egyetem ne csak jó szakembereket képezzen, hanem felelősségteljes mérnököket, akik érzékenyek a társadalmi problémákra is, amit éppen a mérnöki fejlesztések indítottak el – mondja Dudás Zsolt. Hozzáteszi: erre az utóbbi években a ma már nagyon népszerű okostelefon a jó példa.

A szakkollégium évek óta kiváló kapcsolatot ápol az ipar vezető szereplőivel, számos eredményes tanfolyamot és szakmai programot szervezett már. Ennek csúcspontja az évente tavasszal megrendezett Simonyi Konferencia. Az ezerfős rendezvényen az IT-szektor meghatározó szerep-

lői képviseltetik magukat. Ősszel rendeznek egy szakmai hetet, amin legutóbb például az informatika és az egészségügy kapcsolatát boncolgatták, beszéltek az e-sportok helyzetéről, a 21. századi hadviselésről, valamint a digitális világ sajátos fizetési rendszeréről, a bitcoinról is. Mindezt nem szűk szakmai körben, a szakértők többsége ugyanis nem az IT-szektorból jött. „Vannak hobbiprojektek is, az egyik például a kollégiumi mosógéphasználatot egyszerűsítette. Felszereltünk rájuk különféle mérőegységeket, ezek alapján egy honlapon keresztül nyomon követhető, hogy épp melyikük szabad. Egy 18 emeletes épületnél ez nagy segítséget jelenthet” – mondja Dudás Zsolt. Hozzáteszi: „Végzett tagjaink már a szakkollégista idejük alatt megszerzik azt a szükséges pluszt, amivel akár közép- vagy felsővezetői

pozícióban is el tudnak helyezkedni.”

Alappillérek

Műszaki értelmiség: cél, hogy az egyetem ne csak jó szakembereket, hanem felelős mérnököket képezzen, akik társadalmi és egyéb problémákra is érzékenyek.

Ugródeszka: van presztízse annak, ha valaki csatlakozik a szakkollégiumhoz, nagyon jók a munkáltatói visszajelzések.

Professzionális játszótér: „profizsággal dolgozunk, ha leesünk, nem ütjük meg magunkat, bátran próbálkozhatunk”. Lehet nagyot álmodni, akár azzal is próbálkozhat valaki, hogy megcsinálja a következő Facebookot.

Közösségépítés: ebben nem a szakmaiság, hanem a barátságok kötik össze a szakkollégistákat.

Kapcsolatrendszer: a szakkollégiumi lét ennek a kialakításában is segít, ez azért is fontos a szakmában, mert a legjobb pozíciókat nem hirdetik meg, hanem célzottan keresik a kapcsolati körből a megfelelő embert.



Magyar kutatóhölgyek sikere Tallinnban

Best Paper-díjat nyert a BME VIK két oktatója. A legjobb cikknek és előadásnak járó komoly elismerést napelmelekkel kapcsolatos munkájukért kapták a kutatók.

A BME VIK Elektronikus Eszközök Tanszék két munkatársa, **Rencz Márta** egyetemi tanár és **Földváry-Bándy Enikő** tanársegéd kapta meg a tallinni egyetemen legutóbb rendezett Baltic Electronics konferencia Best Paper díját. A két hölgy „Egykristályos szilíciumalapú félig átlátszó napelemek előállítására” témájú kutatásáért érdemelte ki az elismerést.

„Nem könnyű ilyet szerezni, ezeket az elismeréseket szokták a professzorok kitenni a dolgozószobájuk falára” – mondja Rencz Márta konzulens és társszerző. Hozzáteszi, a díj komoly tudományos dicsőséget jelent.

A kutatási téma gazdája Földváry-Bándy Enikő doktorjelölt, aki már tanársegédként dolgozik a tanszéken. Doktori disszertációja – konzulense szerint – azért is érdemel komoly figyelmet, mert nagyon is aktuális és korszerű témához kapcsolódik. A szilíciumalapú félig átlátszó napelemekkel épületeket lehet burkolni, amelyek átlátszóságuk miatt beengedik a fényt, és ha süt a nap, áramot is termelnek.

„Nagy a jelentősége ennek, főként abban a korban, amikor mindenki a megújuló energiaforrásokról beszél, amelyek a fenntartható fejlődés szempontjából

nagyon fontosak. A világon csak most kezdtek el a témával foglalkozni. Ez is szerepet játszhatott abban, hogy díjazták a munkát, amibe Enikő is nagyon sok energiát fektetett” – hangsúlyozza Rencz Márta.

A sok elméleti kutatómunka mellett a doktorandusz a témával



kapcsolatos kísérleteket a tanszék tiszta szobájában végezte. Saját eljárásokat dolgozott ki, egyebek mellett azt, hogyan lehet az átlátszóság érdekében lyukakat marni a szilíciumba úgy, hogy az ne károsodjon, és a többi része pedig alkalmas legyen áramtermelésre.

A díjazott téma négyéves munka eredménye, ami szerencsésen egybeesett a nagy presztízsű konferenciával. Az észak-európai államokban igen magas szintű mikroelektronikai tervezés és kutatás folyik, a konferencián is ehhez mérten tartalmas előadások hangzanak el. Konzulense szerint az, hogy ezen a szakmai rendezvényen Enikőnek sikerült a „Legjobb cikk” címet elnyerni,

nemcsak az érdekes témának köszönhető, hanem annak is, hogy nagyon jó előadást tudott belőle készíteni. A konferenciára beküldött cikkek közül bírálóbizottság döntötte el, hogy melyik kerüljön be a programba.

„Rencz Márta segített a cikk megírásában és az előadás összeállít-

tásában is” – hangsúlyozza a csapatmunka lényegét Enikő, aki most készül doktori disszertációja megvédésére, és nagyon örül a nemzetközi elismerésnek.

A díjazottak

Rencz Márta is ezen az egyetemen végzett villamosmérnökként, itt doktorált, később akadémiai doktori címet is szerzett. A BME-n 1973 óta áll alkalmazásban. Hamarosan az amerikai gépészmérnökök egyesületétől (ASME) kap díjat azokért a kutatási eredményekért, amiket az integrált áramköri tokok termikus minősítése és az elektronikai hűtések területén elért. Földváry-Bándy Enikő műszaki pályára lépésében szerepe volt annak is, hogy édesapja és édesanyja is mérnök. Hat éve került doktoranduszként a BME-re, 2014 óta tanársegéd. A félvezetőkhöz kapcsolódó elméleti és gyakorlati tárgyak oktatásában vesz részt. Diplomáját a brassói Transilvania Egyetemen szerezte. Erasmus ösztöndíjjal jött Budapestre.

Mint az igazi! – rádió- és tévéadások a toronyházból

Sokoldalúan vonzza az elektronikus média világa iránt érdeklődő hallgatókat a Budavári Schönherz Stúdió (BSS). A Simonyi Károly Szakkollégiumhoz tartozó öntevékeny körben a tagok nemcsak a rádiózás és a televíziózás műhelytitkait ismerhetik meg, hanem az ehhez szükséges eszközök és rendszerek üzemeltetése mellett annak fejlesztésében és karbantartásában is részt vehetnek.

Az 1962-ben alakult BSS-t a kezdetektől a hallgatók üzemeltették. A stúdió fő célja, hogy minden olyan dologra megtanítsa a média világa iránt érdeklődőket, amire egy átlagos hang- és videóstúdióban szükség lehet, a mikrofonhasználatról kezdve, a vágáson át az élő adás lebonyolításáig. A stúdió felszereltsége vetekszik az átlagos városi stúdiókéval.

A stúdió rendszeresen felajánl ingyenes oktatást is a téma iránt részletesebben érdeklődőnek. A tanfolyamokon mélyebb ismereteket lehet szerezni a hangtechnika, a videotechnika, az operatorkedés, a képalkotás, a világítás, a videovágás, a rádiós rendszertechnika, a szerkesztés és műsorvezetés területén. Az oktatáson résztvevők egy része csatlakozik is a stúdióhoz, így teremtve meg az utánpótlást.

A Budavári Schönherz Stúdió – a rendelkezésre álló erőforrásoktól függően – szívesen vállal közve-

títéseket a legkülönfélébb egyetemi eseményekről is. Közvetítettek például a RobonAUT versenyt is, amelyet a VIK a „Robotirányítás rendszertechnikája” című MSc tantárgy hallgatóinak szervez, de volt már felkérésük egyetemi előadások felvételére is. Másik fontos feladata, hogy dokumentálja az egyetemen zajló közösségi életet. A BSS online archívumában 30 év videonyaga között lehet kutatni.

A stúdiónak tévé- és rádióadása is van, amelyek BSTV, illetve Rádió Pozitív néven működnek, célközönségük a VIK hallgatói. Online módon folyamatosan követhető rádióadással és hetente egy-két élő rádióműsorral jelentkeznek. „A rádiós műsorok szerzőgárdájában, van, hogy filmről beszélünk, vagy aktuális esemé-

nyekről, de vannak adások műszaki témákban is. Beszámoltunk az első magyar műholddal, a Ma-sattal kapcsolatos fejleményekről, de beszélgettünk már a digitális világ fizetési rendszeréről, a bitcoinról is” – mondja Szadai Máté, a BSS jelenlegi vezetője.

Hozzáteszi: szorgalmi időszakban adásaink témáját főként a kari, közéleti aktualitások alkotják, de ezek mellett szó esik minden egyébéről, beleértve a kultúrát, zenét is. Rendszeresen megfordulnak nálunk az oktatók is, például a fizikai kísérleteiről Magic Károly néven ismert **Härtlein Károly**, de járt már nálunk **Gundel Takács Gábor**, az ismert műsorvezető. A különböző eseményeken készült riportokat a csütörtöki tévéadásban láthatják először az érdeklődők.



Előremenetelnek a Don Rükverc lányok

Idén is nagy érdeklődés övezte a BME VIK robotautós versenyét, a RobonAUT-ot, amelyen az egyetlen lánycsapat, a Don Rükverc, az előkelő harmadik helyezést érte el.

Mint 2010 óta minden évben, az idén is fokozott érdeklődés kísérte a versenyt, amelyre 17 csapat nevezett. Közülük tizenegyenek a munkája ütötte meg az elvárt színvonalat, így ők jutottak be a döntőbe. Egyetlen lányos csapat volt közöttük, a Don Rükverc, amely végül az előkelő harmadik helyet szerezte meg.

A Don Rükvercet alkotó csapat tagjai – **Ambrus Nikolett Alma, Karácsonyi Györgyi és Stief Anna** – nemcsak a szakmában tartoznak szorosan össze, hiszen mindhárman hardver-, illetve hardver közeli szoftverfejlesztéssel foglalkoznak, és már a mesterintű diploma megszerzésére készülnek, hanem a magánéletben is barátok. Mint mondják,



nem is tudott volna másik női csapat indulni, mivel rajtuk kívül csupán egy lány jár MSc képzésre a szakon.

Nikolett Alma az egyetemi feladatok mellett, részmunkaidőben az Ericssonnál dolgozik. Munkája a mai technológiai vívmányok egyik népszerű területéhez, az úgynevezett béagyazott rendszerekhez kapcsolódik. Ezenkívül érdekli a robotika,

emiatt is örült a speciális megmérettetésnek a RobonAUT-on.

„Igyekszem több irányba is nyitni. Mi lányok többet aggódunk, hogy minden sikerüljön. Nyilván emiatt is vagyunk szorgalmasabbak, mint a fiúk általában. Lányként hamarabb kitűnünk a tömegből, így rengeteg segítséget és biztatást kapunk az oktatóktól és az évfolyamtársainktól is” – hangsúlyozza Nikolett Alma.



Mi is az a RobonAUT?

Egy izgalmas, szakmai kihívásokkal tűzdelt verseny, amely a BME VIK mesterképzésének a keretében „A robotirányítás rendszertechnikája” című egy szemeszteres tantárgyhoz kapcsolódik. A verseny alapötletét egyébként az évente megrendezett EUROBOT elnevezésű nemzetközi verseny adta, amelyen a tanzsék hallgatói ugyancsak rendszeresen vesznek részt.

Az évenkénti megmérettetésekre távirányítós játékautókból átalakított, saját építésű robotjárműveikkel nevezhetnek a hallgatók. Az első hazai versenyt 2010-ben rendezték, akkor a feladat egy markolólapátos robot megalkotása volt. A jármű a meghatározott útvonalon pingpong labdákat gyűjtött össze és vitt az adott tárolóba. A cél a minél rövidebb menetidő elérése volt.

A következő évben a szakmai kihívás már arról szólt, hogyan tud egy versenyautó a részleteiben előre nem ismert pályán haladni, kanyarokat bevenni, elágazásokat, úttorlaszt, szakaszhiányt, valamint a parkolás feladatát megoldani. Ezen a versenyen is számított emellett a gyorsaság.

Az ideai megmérettetésen a pályázóknak ismét olyan robotautót kellett építeniük, amely sikerrel veszi a szalmozást, a parkolás akadályait, ha kell, irányt is változtat, sőt a KRESZ-hez igazodva át is engedi a gyalogost a zebrán.

Infósok a világversenyen

A 28. Nyári Universiádén a Műegyetem hét sportolója is részt vett. A legsikeresebb, bronzérmes versenyző a VIK hallgatója.

Idén nyáron ismét volt Universiáde. Az egyetemi és főiskolai sportolók „olimpiáját” két évente rendezik meg. A dél-koreai Gwangjuban 170 fős csapat képviselte Magyarországot. A Műegyetem is indított versenyzőket, akik közül ketten a VIK hallgatói. A csapat legeredményesebb tagja **Tamás Bence** leendő mérnök-informatikus, aki bronzérmet szerzett a férfi könnyűsúlyú egyptárevezők között.



„2015 januárjában fejeztem be a BSc képzést, utána rögtön folytattam tanulmányaimat az MSc képzésben. Fő érdeklődési köröm az adatbányászat. Már a középiskolában tudtam, hogy programozással szeretnék foglalkozni, így egyértelmű volt a továbbtanulás iránya. Azért választottam a BME-t, mert műszaki területen ez Magyarország legpatinásabb intézménye. Nem bántam meg, hogy idejöttem. Több mint egy évig a tanulás-munka-

edzés hármassal birkóztam, de ez túl soknak bizonyult. Most úgy döntöttem, hogy egy ideig csak a tanulásra és az evezésre koncentrálok. Továbbra is nagyon jól kell szerveznem a napjaimat, hogy az egyetem mellett a sport is beleférjen. A tiszta edzésidő heti 10 és 20 óra között mozog, ehhez jön még a bemelegítés és az edzés végi levezetés. A fizikai fáradtság után jobban tudok figyelni a tanulásra, a szellemi elfáradás után pedig jól esik a fizikai terhelés. Az egyetem minden segítséget megad, hogy a tanulás mellett magas szinten sportolhassak. Pillanatnyilag az a legfőbb célom, hogy kijussak a



távon ezzel a területtel akarok-e foglalkozni. Ezért is történt, hogy egy fél évet a közlekedésmérnökre jártam. Ott jöttem rá, hogy engem inkább az informatika, a programozás érdekel, így átjöttem a VIK-re. Nem könnyű feladat a tanulás és az edzések összeegyeztetése, meg kell találni az egyensúlyt. Hetente 4-5 edzésem van, hétvégén pedig jönnek a versenyek. A BME-től rengeteg segítséget kapok. Bízom benne, hogy két év múlva ismét indulhatok az Universiádén.”

Sportágválasztó

Tértismentes sportágak a BME-n: atlétika, labdarúgás, sí szárazedzés, kosárlabda, röplabda

Költség-hozzájárulásos sportágak (5000 forint/szemester): tenisz, falabda, ricochet, tollaslabda, asztalitenisz, erőfejlesztés, spinning, falmászás, korcsolya, ninjutsu, krav maga, aikido, karate, box, iaido, női önvédelem, capoeira, tánc, néptánc, zenés női gimnasztika, funkcionális körédzés, jóga, haladó úszás, frisbee.

A Pro Progressio Alapítvány középiskolai tanárok és középiskolák részére kiírt pályázatának nyertesei 2015-ben

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen működő közhasznú Pro Progressio Alapítvány 2015-ben hetedik alkalommal hirdette meg középiskolák részére a műszaki és természettudományi tárgyak oktatásának támogatására, valamint az ezeket a tárgyakat oktató pedagógusok elismerésére szóló pályázatát.

Az alapítvány az egyetemi tehetőség gondozás és innovációs tevékenységek mellett olyan rendezvények – szakkörök, előadások, tanulmányi versenyek – támogatását tűzte ki célul, amelyek ötletes megoldásokat javasolnak a műszaki-természettudományi terület iránti érdeklődés felkeltésére. A tanároknak szóló elismerés azokat a pedagógusokat jutalmazza ösztöndíjjal, akiknek tanítványai közül többen tettek emelt szintű érettségit matematika, fizika, kémia, biológia, informatika tantárgyakból, s érettségi után a Műegyetemen folytatják tanulmányaikat – mondta **Pakucs János**, a kuratórium elnöke.

A felosztható díjalap 10 millió forint volt ebben az évben.

Nyertes tanárok

Csötönyi Nóra – Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium
Dráucz Anita – Verseghy Ferenc Gimnázium (Szolnok)
Gécziné Pila Erika – Petőfi Sándor Gimnázium, Gépészeti Szakközépiskola és Kollégium (Aszód)
Lugosi Attila – Keleti Károly Közgazdasági Szakközépiskola (Budapest)
Major Balázs – Veres Pálné Gimnázium (Budapest)
Osgyáriné Németh Márta – Aszódi Evangélikus Petőfi Gimnázium és Kollégium
Paulovits Ferenc – ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium (Budapest)
Szabó Judit – Béni Balogh Ádám Katolikus Gimnáziumi és Kollégium (Tamási)
Szabó László – Lovassy László Gimnázium (Veszprém)
Varga Zsolt – Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium

Nyertes iskolák

Békéscsabai Andrassy Gyula Gimnázium és Kollégium
Berzsenyi Dániel Gimnázium (Budapest)
Boronkay György Műszaki Szakközépiskola és Gimnázium (Vác)
Budapest XIV. kerületi Szent István Gimnázium
Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium
Földes Ferenc Gimnázium (Miskolc)
Garay János Gimnázium (Szekszárd)
Gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium
Kiskunhalasi Bibó István Gimnázium
Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium
Lovassy László Gimnázium (Veszprém)
Óbudai Árpád Gimnázium (Budapest)
Szentendrei Móricz Zsigmond Gimnázium
Veres Pálné Gimnázium (Budapest)



Az alapítvány tevékenységéről bővebb információ a www.proprogressio.hu oldalon olvasható.

FELVÉTELIZŐKNEK

felvi.hu
felvi.vik.bme.hu
alfa.bme.hu

CSAK LÁNYOKNAK!

lanyoknapja.vik.bme.hu

FELVETTEKNEK

start.vik.bme.hu

A BME VIK TANSZÉKEI

Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék	aut.bme.hu
Elektronikus Eszközök Tanszéke	eet.bme.hu
Elektronikai Technológia Tanszék	ett.bme.hu
Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék	hit.bme.hu
Irányítástechnika és Informatika Tanszék	iit.bme.hu
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék	mit.bme.hu
Számítástudományi és Információelméleti Tanszék	szit.bme.hu
Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék	hvt.bme.hu
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék	tmit.bme.hu
Villamos Energetika Tanszék	vet.bme.hu

HASZNOS LINKEK

bss.sch.bme.hu
cubesat.bme.hu
demola.hu
emt.bme.hu
facebook.com/bme.motion
frt.bme.hu
impulzus.com
mafc.hu
nemet.sch.bme.hu
proprogressio.hu
sch.bme.hu
simonyi.bme.hu
spot.sch.bme.hu
superman.eik.bme.hu
tehetseg.bme.hu
uj.tnt.bme.hu
vik-hk.bme.hu



facebook.com/bmevik

