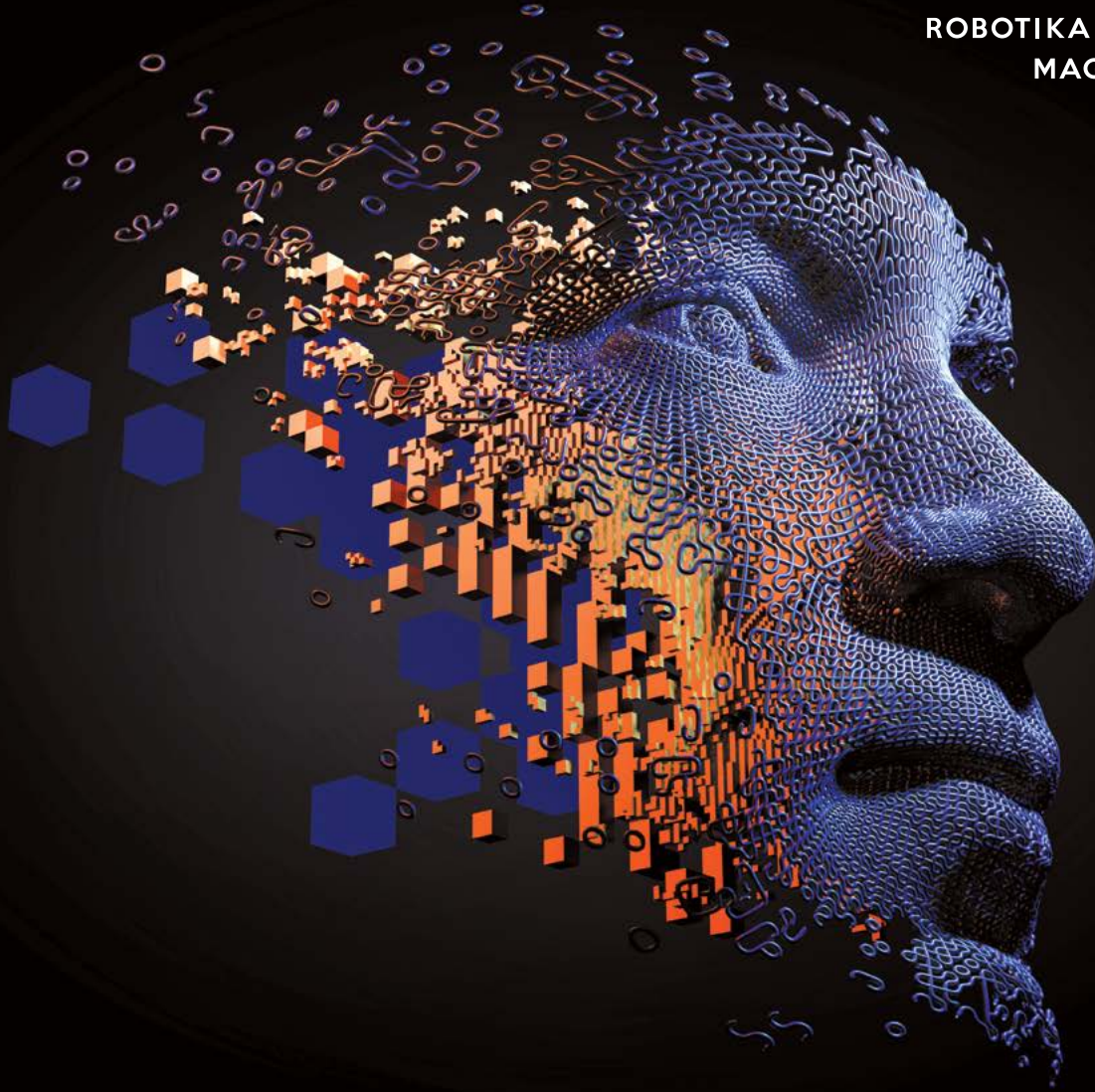


ROBOTECH

ROBOTIKAI MEGOLDÁSOK
MAGYARORSZÁGON



A testet öltő
technológia



FAULHABER Drive Systems

A következő generációs alkalmazások DNS-e

EgMagasan fejlett elektromos mikrohajtóműveink a különleges látásmódú emberek alkatrészei.

További információ: faulhaber.com
FAULHABER Austria GmbH
info@faulhaber-austria.at

WE CREATE MOTION

A JÖVŐ FORMÁLÓI, A ROBOTOK

A robotizáció fejlődésünk egyik motorja, hiszen innovációját saját korlátaink átlépése és technológiai tudáséhségünk hajtja. A robotika ezért ma már túlnőtt azokon a határokon, amikre valaha fogadni mertünk volna: a mesterséges intelligencia és a mechatronika találkozásából egy komplex képességekkel rendelkező, merőben új és formálódó tudomány alakult, amelynek jövőformáló fejezete éppen a szemünk előtt íródik. S hogy mi a végcél, hova tart, és mi lehet a végállomás a robotikában? Azt még a jövőkutatók sem tudják, hiszen a tudomány és a technológia minden felismerése, tudása és kutatása egyfajta kvintesszenciaként találkozik a robottechnológiában.

Hogy mindez mit jelenthet a nem túl távoli jövőben? Dr. Galambos Pétert, a Bejczy Antal iRobottechnikai Központ (BARK) vezetőjét kértük meg, segítsen eligazodni abban, hol tartunk és hová haladunk ebben az új tudományágban, hiszen a robotika jelen helyzetét, valamint annak lendületes növekedését taglaló cikkünk is rávilágít: az automatizált rendszerek, a mesterséges intelligencia és a robottechnológia feltartóztathatatlanul száguld a jövő országútján, abban a versenyben, ahol mérettől és földrajzi helyzettől függetlenül a világ minden országa versenyez az elsőségért. Persze a győzelemhez nem elég elsőként a célba érni, meg is kell tartani ezt az elsőséget. Mert a robotizáció, az automatizálás mindennapi működésbe, gyártásba implementálása csak akkor lehet igazán előremutató, ha a konkrét rendszerhez igazítva, testre szabva használjuk ki



előnyeit és hatékonyságát. Ruppert Tamás, a Pannon Egyetem docense és kutatócsoportja például évek óta azon dolgozik, hogy ne csak megtalálja a robotok és az automatizálás helyét a rendszerben, de a gép és ember kooperációjára is felkészítse a szakembereket. A vele készült interjúból kiderül, mik a robotizáció korlátai, és miért fontos, hogy értsük és felkészüljünk a robot és az ember intelligens térben való valódi együttműködésére.

A jó példákra, az értékes megoldásokra azonban nem kell éveket várnunk. Katalógusunk idén is bemutatja azokat a hazai gyártókat és rendszerintegrátorokat, amelyek termékeikkel nemcsak a távoli idők technológiáit hozzák el számunkra, de a jelen problémáira is jövőálló robotokkal, komplex rendszerekkel, hatékonyságnövelő szoftverekkel válaszolnak.

*Balázs Emese
főszerkesztő*

TARTALOM



6

- 6 ROBOTIKA 2022: EGYSZERRE KIHÍVÁS ÉS LEHETŐSÉG**
- 8 A ROBOTOK MÁR A SPÁJZBAN VANNAK?**
- 12 AZ EMBER, A ROBOT ÉS AZ INTELLIGENS TÉR VISZONYA MA ÉS A JÖVŐBEN**
INTERJÚ DR. RUPPERT TAMÁSSAL

GYÁRTÓK

- 15 IPARI ROBOT**
Laminátor Kft.
- 16 MOBIL ROBOT**
BOSCH REXROTH
- 18 IPARI ROBOT**
FANUC HUNGARY KFT.



19



20

- 19 IPARI ROBOT**
FAULHABER MOTORS HUNGÁRIA KFT.
- 20 KOLLABORATÍV ROBOT**
KUKA AG
- 22 NO. 1 A 3D-NYOMTATÁSBAN**
GORDIUSZ ADDITIVE



5



24

RENDSZERINTEGRÁTOROK – TERMÉKKEL

- 24 ROBOTINTEGRÁCIÓ**
REHM Hegesztéstechnika Kft.
- 26 HOGYAN LEHET OLCSÓBBÁ TENNI A TERMELÉST?**
VARINEX-megoldások a megtérülő gyártáshoz
- 28 A ROBOTIKA MÉRFÖLDKÖVEI**

ROBOTECH

Robotikai megoldások
Magyarországon
IV. évfolyam, 1. szám

Főszerkesztő:

Balázs Emese
balazs.emese@pphmedia.hu

Online felelős szerkesztő:

Myat Kornél
myat.kornel@gyartastrend.hu

Szerzők:

Kiss Henrietta, Myat Kornél

Korrektúra:

Kerekes Andrea

Tördelés:

Hargitay Anna

Design, layout:

Szabó Zsuzsanna

Kiadó:

Professional Publishing Hungary Kft.
1037 Budapest, Montevideó utca 3/B
+36 30 552 50 11

Felelős kiadó:

Vándor Ágnes ügyvezető igazgató
vandor.agnes@pphmedia.hu

Értékesítés:

Orosz Anita
orosz.anita@pphmedia.hu
+36 30 685 9799
Galambos Zsófia
galambos.zsofia@pphmedia.hu
+36 30 932 7991

Head of events:

Krémer Sára
kremer.sara@pphmedia.hu

Pénzügyi vezető:

Hadarics Gábor
hadarics.gabor@pphmedia.hu

Értékesítési és marketingkoordinátor:

Szántó Gréta
szanto.greta@pphmedia.hu

Terjesztés és előfizetés:

előfizetes@pphmedia.hu
+36 30 552 5011

Nyomdai előállítás:

EPC Nyomda, Budaörs

A GyártásTrend Magazin melléklete

ISSN 1789-8935

Utcai terjesztésre nem kerül.

A kiadó a lapban megjelent hirdetések tartalmáért és azok jogszerűségéért semmilyen felelőséget nem vállal, az kizárólag a megrendelőt terheli.

A ROBOTOK MÁR A SPÁJZBAN VANNAK?

AMIT A JÖVŐ HOZHAT A ROBOTIKÁBAN



Mára a robotika fogalma kitágult, korántsem azt jelenti, mint 20 éve. A technológia fejlődése és a társadalmi igények pedig lépten-nyomon befolyásolják az innováció irányát, motiválva a mesterséges intelligencia és mechatronika találkozásából kifejlődő eszközöket. Mindezek mára olyan komplex képességekkel rendelkeznek, amelyek tetten érhetők a hétköznapi életben a mobilitás, az orvostudomány vagy a mezőgazdaság és élelmiszeripar területén egyaránt.

Szerző: Myat Kornél

Az önvezető autó, a drón, a fűnyíró robot és az ipari automatizáció új hulláma kinyitja a kutatások spektrumát, lendületet ad azoknak, és ösztönzi a k+f-fejlesztéseket. Vagyis egy merőben új és formálódó tudományban számtalan új trend és fejlesztési irány írja a robotika jövőjének történetét. Hogy átlássuk a terület legnagyobb kérdéseit, a robotika jövőjét formáló újdonságait, dr. Galambos Pétert, a Bejczy Antal iRobottechnikai Központ (BARK) vezetőjét kértük meg, hogy segítsen ezekben eligazodni. „A humanoid robotok, ha lemerülnek, egyszerűen eldőlnek” – mondja tréfásan Galambos Péter arra vonatkozóan, hogy az akkumulátor-

technológia jelenlegi fejlettsége az egyik korlátja annak, hogy emberi formátumú robotok szaladgáljanak a nappalinkban. Az ilyen nagy energiaigényű robotokat hatékonyan kis helyet igénylő, de nagy üzemiidejű akkumulátorok segítségével lehet működtetni, amire a mai technológia még nem ad megfelelő megoldást. A szakember szerint sokkal valószínűbb az, hogy a mezőgazdaság és a zöldség-gyümölcs termesztés területét lépik el a következő tíz évben a robotok. „Rövid távon várható komoly eredmény a terménybetakarítás terén, például a különböző gyümölcszedő robotok elterjedésére számítok. Az eper, a málna betakarításában, a gombatermesztésben ez hozhat áttörést.” Galambos Péter szerint az intelligens mezőgazdasági gépek térhódítása a szántóföldi növénytermesztést érinti legszembetűnőbb módon, a gazdasági környezet sajátosságai miatt a nyugat-európai országokban és Amerikában jelenhetnek meg elsőként közel teljesen automatizált formában. Az önműködő mezőgazdasági járművek, traktorok, kombájnok, illetve a szántóföldek állapotát feltérképező műholdak és beavatkozásra is képes intelligens drónok lesznek a jövő mezőgazdasági.

Van-e élet a robotporszívón túl?

Dr. Galambos Péter az Óbudai Egyetem kutatójaként 2007-ben Japánban, a Toshibánál vett részt háztartási robotok fejlesztésében, de ezek az innovációk máig sem tudtak elterjedni. Az egy időben látványos eredményekkel kecsegtető Ambient Assisted Living- (a felhasználót körülvevő életvitelt támogató technológia) kutatások – amely a betegek, idősek életminőségének javítására létrehozott komplex asszisztenciarendszerek kidolgozását célozzák – sem hoztak valódi áttörést, ezért ezek nem, vagy csak korlátozottan jelentek meg a piacon. A kereskedelmi forgalmazáshoz ugyanis garanciákat kell vállalnia a gyártó-

RoBUTCHER, a robothentes

Az Óbudai Egyetem is tagja annak a konzorciális európai kutatási projektnek, amely a vágóhídi sertésfeldolgozás területét kívánja automatizálni egy robothentes (RoBUTCHER) segítségével. A hentesek munkáját kiváltó teljesen automatizált, illetve skálázható feldolgozócellák a nagy beruházási igényű vágóhidak létesítését is kiválthatják, cellánként bővíthetők, és alkalmasak arra is, hogy egy kisebb közösség igényeit elégítsék ki.

nak, hogy a robot minden lakókörnyezetben működik, csak hogy erre jelenleg még nem alkalmasak. Ezekhez a tevékenységekhez a robotok nem rendelkeznek megfelelő percepció és kognitív képességekkel. Az akadály tehát nem elsősorban mechatronikai, vagyis a jövőben a robotok intelligenciafejlesztése a fő cél a szakember szerint.

Robotikai megoldások az egészségügyben

Az egészségügy robotizálásában is gyors fejlődés figyelhető meg. A robotsebészet már több mint 20 éve realitás, a Da Vinci robotok segítségével már tavaly óta itthon is három intézményben végeznek robottal támogatott műtéteket. Emellett speciális ideg- és ortopéd sebészeti robotok is működnek már a világban. A Kiberkés (CyberKnife) pedig célzott besugárzást, azaz a daganat precíziós, célzott sugárkezelését tudja elvégezni például az Országos Onkológiai Intézet páciensei számára is. „Az orvosi beavatkozások világa azért jó terepe a robotizálásnak, mert szemben a háztartási robotikával, a komplexitás sokkal jobban kö-



Galambos Péter

Laborautomatizálás az Óbudai Egyetemen

Robotok egészségügyi célú felhasználásán dolgoznak az Óbudai Egyetem kutatói, akik patológiás tárgylemezek, szövettani metszetek archívumának kezelését automatizálják. Komoly problémát jelent az átlátszó üveglapok robotok általi felismerése és mozgatása, amiben a gépi tanulás segítségét veszik igénybe. A robot kamerák segítségével készít képeket, amelyeket neurális hálózatok és hagyományos képfeldolgozási algoritmusok dolgoznak fel az egyes tárgyak felismerése és a tárgyak helyzetének pontos meghatározása céljából.

rülírható, jól behatárolhatók a műveleti elemek és azok a körülmények, amelyekre számítani kell. A másik fontos különbség, hogy itt zömében az ember által irányított műveletekről van szó, hiszen a robot még nem önállóan operál” – fogalmaz Galambos Péter. Az egészségügyi robotok szabadsága azonban komoly dilemma. A robotsebészetben is alkalmazható az önvezető autóknál kidolgozott ötfokú skála, de míg az autók szériagyártása a hármasszintnél áll, a robotsebészetben az egyes szintről lassan haladunk a kettősszint felé. A szakember szerint sok kutatás, k+f-projekt fókuszál most a gépi érzékelés fejlesztésére és a gépi döntéshozásra. A kihívás az, hogy a robotnak is abból a képből, képi információból kell dolgoznia, mint ami az orvos rendelkezésére áll például endoszkópos sztereó kameraképek formájában. A mesterséges intelligencia, a gépi tanulás szerepe a robotsebészetben is kiemelt fontosságú a szakértő szerint. Az

egyik fejlesztési irány, hogy a jól körülhatárolható műveleti elemeket fantomkörnyezetben, gyakorló modelleken, valóság-hű, szintetikus és akár virtuális digitális „próbababákon” valódi sebészek gyakorolják, majd az összegyűjtött adatokat mesterséges intelligencia módszerek tanítására használják fel. „A mesterséges intelligencia feladata többé közt, hogy a sebészeti eszközt meg tudja különböztetni a környezettől az operációk képanyagában. Ehhez nagyon sok jó minőségű adatra, jelen esetben felcímkézett képek sokaságára van szükség. A szintetikus környezetben digitálisan készített képi adatok jelentősége hasonlóan nagy más területeken is. Sikeresen alkalmazzuk a módszert a gombatermesztés robotizálását célzó projektben is a gombák automatikus felismerését végző neuronháló tanítására, vagy a számos ipari területen megjelenő „bin-picking” rendszerek megvalósítására” – teszi hozzá Galambos Péter.

Merre tart a robotika?

A csomaglogisztika, csomagszállítás ideális terep lehet a robotika számára, a megfogószerkezetek mechatronikai adottságai már elég fejlettek – például létezik ötujjas robotkéz –, de az azt vezérlő szoftveroldal még nem képes azt igazán jól működtetni. Ezen a területen a szakember szerint a következő években szintén komoly fejlődés várható. „Jelentős áttörést várok a képi modalitás, a robotok látásalapú intelligenciájának terén is” – fogalmaz Galambos Péter. Míg az ember két szemmel képes a tájékozódásra, az autók számtalan kamerájuk, radarjuk, lidarjuk, ultrahangos érzékelőjük ellenére is nagyon limitáltan képesek autonóm működésre. A szakember olyan fordulatra számít az ipari robotikában, amely az intelligens látásnak köszönhetően, alapvetően kameraképekre támaszkodva valósítja meg az igazán hasznos képességeket.

AZ EMBER, A ROBOT ÉS AZ INTELLIGENS TÉR VISZONYA MA ÉS A JÖVŐBEN

INTERJÚ DR. RUPPERT TAMÁSSAL, A PANNON EGYETEM MÉRNÖKI KARÁNAK EGYETEMI DOCENSÉVEL, AZ ELKH-PE KOMPLEX RENDSZEREK MEGFIGYELÉSE KUTATÓCSOPORT VEZETŐHELYETTESÉVEL.

Szerző: Kiss Henrietta

A robotizáció, az automatizálás elengedhetetlen a fejlődéshez, persze csak akkor, ha megtaláljuk az előnyeit és kihasználjuk a hatékonyságát. Ruppert Tamás és kutatócsapata évek óta azon dolgozik, hogy ne csak megtalálja a robotok és az automatizálás helyét a rendszerben, de a gép és ember kooperációjára is felkészítse a szakembereket. Nemcsak az Operátor 4.0 kutatásait vezeti, de a Pannon Egyetem docenseként a jövő technológiáival ismerteti meg az iparban már tapasztalt, de a jövőre felkészülni vágyó hallgatókat.

A robotizáció, az automatizálás jelentős beruházás, amit nemcsak a technológiai fejlődés, de sokszor a kényszer is hajt. Milyen okokra vezethető ez vissza?

Az elmúlt öt évben a vállalkozások jellemzően az emberi munkaerő hiányával és drágulásával küzdenek, miközben a robotika és vele együtt a technológia egyre olcsóbb lesz. Azt látjuk, hogy az elmúlt 20-30 évben ez a bizonyos olló az árresek között egyre jobban kinyílik, ez hajtja az automatizálást és a robotok alkalmazását. Ugyanakkor fontos, hogy a gyártásban nem feltétlenül hatékonyságnövelés miatt alkalmazzák a robotokat, hanem azért, hogy kiváltsák, helyettesítsék a munkaerőt. Bár a technika rengeteget fejlődött, de az összetett gyártási folyamatok mégis korlátai a rendszerbe integrálásuknak, hiszen nem biztos, hogy a bonyolult részmunkák mellett hatékonyabban dolgozik egy robot, mint egy ember, még akkor is, ha a robot 24 órán át tud dolgozni.

Ez azt is jelentheti, hogy nem jól használjuk ma a robotokat?

Ma az új európai uniós iránymutatások is azt szorgalmazzák, hogy emberközpontúvá kell tennünk az automatizált rendszereket. Már több mint egy évtizede keressük például a kollaboratív robotok hatékony alkalmazását a gyártási körülmények között, sőt kutatás-fejlesztési oldalon is. Jelenleg laboratóriumi körülmények között sem nagyon lehet még találkozni igazi kollaboratív munkával ember és gép között. Hiszen a robot-ember közötti kollaboratív kapcsolat nem merülhet ki csak a biztonsági aspektusok vizsgálatában. Mert nem attól lesz tökéletes a kobot, hogy nem üt agyon, hogyha a közelébe megyek, hanem attól, hogy valódi, közös munkát végzünk. Persze most is folynak laboratóriumi kísérletek, például amelyekben különböző agyi impulzusokkal képesek irányítani egy robotkart, így egy robotkarral kiegészülve akár harmadik karunk is lehet. Nyilván ez most még messze

van az ipari alkalmazástól, de tény, hogy ez az igazi kollaborativitás, amely most még keresi a funkcióját az életünkben: mindenki próbálja megérteni azt, hogy mit akar tenni az ember azért, hogy a robot ki tudja őt szolgálni. Vagyis a kétirányú kapcsolat kialakítása az egyik legfontosabb tennivaló a jövőben.

A robotizáció ennek ellenére néhány országban még a pandémia ellenére is töretlen. Minek köszönhető mindez?

Azt látjuk a világpiacon, hogy azok az országok egyre robotizáltabbak, ahol a nagy volumenű gyártások jellemzőek. Nekünk itt Közép-Kelet-Európában kisebb hozzáadott értékű gyártási folyamataink vannak, amivel nemcsak az a probléma, hogy kisebb az árres, és ezáltal sokkal nehezebb vagy szűkebb a fejlesztési környezet, hanem azért is nehéz, mert a szerelési folyamataink még mindig jelentősen emberorientáltak. Vagyis ezek a szerelési folyamatok nagyon összetettek és komplexek, ezért nehéz azokat automatizálni. A robotok egyszerűbb műveleteket váltanak ki ma is: jellemzően a „pick-it” műveletek bízhatók rájuk.

Mi lehet a megoldás erre?

A kutatási projektjeink is erre a kérdésre keresik a választ, ez a fő motivációnk, van olyan kutatás-fejlesztési projektünk, ahol például kis darabszámú és nagy variánsnal operáló gyártási környezetben tervezünk automatizált gyártást. Itt is egy hibrid megoldás felé mentünk el: megtartottuk az emberi erőforrást, viszont az egyre csökkenő létszámhoz alkalmazkodnunk kellett, hiszen három műszakban találni ma már emberi erőforrást gyakorlatilag lehetetlen. Azt tartottuk szem előtt, hogy hogyan tudunk kvázi kooperációt létrehozni az automatizált folyamatok, az emberi munkaerő és az ő munkautasításai között, hogy valamilyen hatékony módszert alakítsunk ki. Ha már ipar 5.0 létezik, ami kifejezetten arra hívja fel a figyelmet, hogy emberközpontúan kell terveznünk a gyártást, mi foglalkozunk az Operátor 4.0 koncepcióval, hiszen a vállalatnak egyre inkább érdeke az, hogy lehetővé tegye, hogy a munkaerő hatékonyan tudjon dolgozni, és a lehető legtöbbet tudja kihozni magából.

Mi az Operátor 4.0?

Az emberi munkaerő hatékony és emberközpontú támogatása. Az ember-gép közötti kapcsolat, a folyamatos és egymást segítő kooperáció régóta a kutatók középpontjában áll, és ez a tendencia egyre sürgetőbb a kollaboratív robotok terjedésével. Az ember-gép interfészeknek ugyanis újszerű módon kell megközelíteniük a kollaboratív irányt, olyan interakciót kell biztosítaniuk a robot és a humán erőforrás között, ami valós időben képes mindkét irányból segítséget és megfelelő támogatást adni. Ezzel az interaktív ember-gép kapcsolattal már a Tokiói Egyetem Hashimoto Laboratóriumában is évek óta foglalkoznak, ahol egy intelligenstér-rendszer (iSpace) segíti az emberek és robotok egymásroutaltságát és közös működését. Ez segíti az operátorokat abban, hogy munkájukat nagy hatékonysággal, magas sikerarányval és alacsony teherrel végezzék. Az intelligens tér három alapvető elemre épül: az erőforrásokra, a felhasználókra és a feladatokra. Ez a felhasználó-erőforrás-feladat modell támogatja a komponensek közötti interakció megtervezését, segíti a feladatok, a miértek és a hogyanok egymásra épülését a folyamatokban, és pontos architektúrában modellezi a feladatokat, hogy a lehető leggyorsabban és leghatékonyabban képes legyen reagálni az emberi kérésekre. Ehhez az operátorok tevékenységét kamerákkal, belső helymeghatározó rendszerekkel vagy hangjelzések alapján azonosítják, és a multiszenzoros adatokat mesterséges intelligencia, valamint a gépi tanulás segítségével dolgozzák fel. A megszerzett információkat vezetéknélküli hálózaton keresztül továbbítják a dedikált számítógépeknek, amelyek minden olyan eseményt, amely a téren belül a figyelt paraméterek változásához kapcsolódik, elemeznek és feldolgoznak.



Dr. Ruppert Tamás

Az Abonyilab kutatócsoport helyettes vezetője, a Pannon Egyetem Mérnöki Karának egyetemi docense.

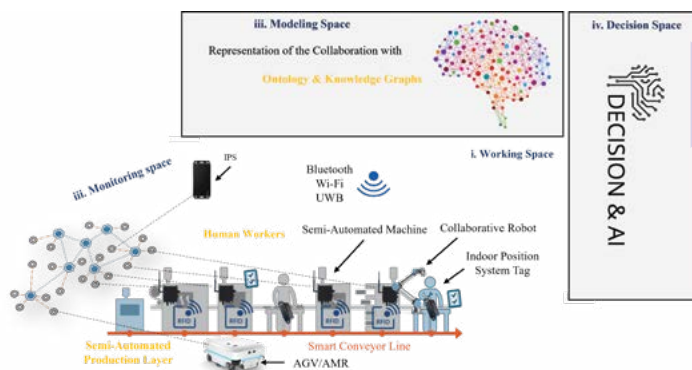
Gépészmérnöki és mérnökinformatikai, valamint mechatronikai mérnöki diplomát, majd 2020-ban PhD-fokozatot szerzett.

Jelenlegi kutatásai az Operátor 4.0-ra fókuszálnak, kutatási területe a tevékenységfelismerés, az eseményszimulátorok és az emberközpontú megoldások vizsgálatára terjed ki.

Hogyan állunk mi, magyarok ebben a versenyben, vannak rejtett tartalékaink?

Magyarország mérnöki tudás szempontjából még mindig kiemelkedő Európában. Ugyanakkor itt is az emberi állomány, a létszám az, ami egy kicsit a háttérbe szorít minket. Mert a mérnöki tudás megvan a robotika területén is. Hiszen van egy mechatronikai tudás, ami kell a robotikához, viszont ma már egyre inkább kiemelkedő az, hogy hogyan tudunk vezérlő vagy tanuló algoritmusokat készíteni: ez az, ami igazi szakemberré teszi a mérnököt. Ebben szerintem Magyarország nem áll rosszul, ugyanakkor a demográfiai adatok, az egyetemi felvételi adatok, a végzettségi adatok tendenciája eddig nem adott okot az optimizmusra. Reméljük, ez most változni fog. Amit mi, a Pannon Egyetemen meg tudunk tenni, azok a célzott szakmérnöki képzések. Három éve

alapítottuk az ipar 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök képzésünket, ami már kifejezetten azoknak szól, akik az iparban dolgoznak, de szeretnék megtanulni azt, hogy mik a jelen és a jövő megoldásai, sőt ezt kiegészítve februárban indul a mesterséges intelligencia megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök képzésünk is, kifejezetten mérnököknek. Egyre szaporodnak az iparban az adatalapú megoldások és projektek, amelyek legnagyobb kudarcfaktora az, hogy a mérnök és az az informatikus, aki az adatokhoz ért, nem értenek egymással szót. Valahogy ezt próbáljuk többek között áthidalni, és ez nagyon fontos a robotikában, hiszen ahhoz, hogy jól tudjuk adaptálni ezeket a rendszereket, ahhoz meg kell értenünk a rendszer egymásra épülését és egymásrautaltságát.



Kidolgozott intelligens kollaboratív gyártási tér a robotok és emberek közös munkatérbe és munkafolyamatba helyezésének céljával

A kutatócsoport honlapja: <https://www.abonyilab.com/>
Az Operátor 4.0 kutatás honlapja: <https://www.operator4.com/>

IPARI ROBOT

HEGESZTŐROBOTOK

ROBOWELD

LAMINÁTOR KFT.

www.roboweld.hu

ROBOWELD



H1 munkadarab-pozicionáló



A Laminátor immár 25 éve gyárt célgépeket, amelyeknek ma már fontos eleme a robotkar. A vállalat – felismerve a problémát – saját gyártóbázissal felszerelve így minden gépegységet és szolgáltatást maga tervez és készít, legyen az kobot, handling vagy hegesztőrobot. Hegesztőrobotjaik pedig nem csak kiemelkedő minőségük miatt rendkívüliek: egyszerű programozhatóságuk és egyedülálló hegesztési funkcióik tették igazán sikeressé azokat.

A Roboweld hegesztőrobot többféle varrat készítéséhez igazodik, hiszen egy alkatrészben többféle hegesztési varrat is előfordulhat: változhat a varrat pozíciója, mérete, folyamatosága. A Roboweld munkadarab-pozicionálói, forgatói, robotsínjei használatával a varrat ideális hegesztési pozícióba mozgatható, és nagyobb, bonyolultabb munkadarabok is hegeszthetők egy felfogásból. Ezeket a változókat a robot megfelelő programozásával érhetjük el. A Laminátor ipari hegesztőrobotjainak programozása ráadásul rendkívül egyszerű, olyan, mint egy kobot programozása. Az adott pontokra kell mozgatni a hegesztőpisztolyt, munkadarab-pozicionálót, robotsínt, és megnyomni egy gombot. A pozíciókat a robotkar megjegyzi, majd indításkor megismétli azokat. A robot programozása 2 óra alatt megtanulható. A könnyű programozás lehetővé teszi a kisebb darabszámok gazdaságos hegesztését és a változások gyors kezelését.

A hegesztőáram és feszültség is szabadon, egyszerű módszerrel programozható. Az áramerősség akár a varrat hegesztése közben is változtatható, igazodva az anyag vastagságához. Az áramerősség ugrásszerűen vagy

a varrat hosszában lineárisan is változtatható. Felrakó hegesztéskor az anyagvastagsághoz vagy rétegvastagsághoz állítható az áramerősség.

A munkadarab-pozicionálók, adaptív hegesztési áram és rugalmas programozás alkalmazásával minden hegesztési feladat megoldható.

ELŐNYÖK:

HEGESZTŐROBOTOK

- kiváló ár-érték arány
- kiváló hegesztőgép-vezérlés
- tökéletes varrat
- pozicionálók
- vezérlés 8-12 tengelyig

HANDLING

- kiváló ár-érték arány
- egyedi megoldások
- kobotok, 4-6 tengelyes robotok
- terhelhetőség 3-800 kg
- karhossz 600-4000mm
- szállítópálya-követés
- kamerás munkadarab-keresés

MOBIL ROBOT

ROBOTIZÁLÁS AUTOMATIZÁLÁS

Kassow Robots – kollaboratívrobot-család

BOSCH REXROTH

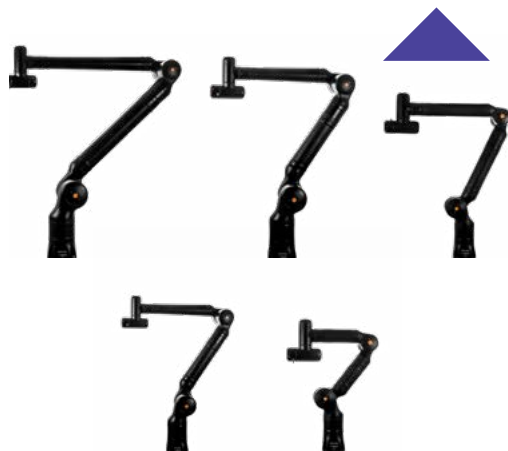
www.boschrexroth.hu

rexroth
A Bosch Company



KASSOW ROBOTS – KOLLABORATÍVROBOT-CSALÁD

A Kassow Robots számtalan előnnyel kínál hatékony megoldásokat a pick&place, a gépkiszolgálás, a hegesztés, a ragasztás, a címkézés és a palettázás területén. A Bosch Rexroth könnyűszerkezetű robotjai képesek arra, hogy az alacsonyabb darabszámú alkalmazásoktól egészen a 24/7-es tömeggyártásig gyakorlatilag bármilyen gyártási feladatot elvégezzenek. A legfőbb előnyük, hogy az összes Kassow robot hét tengellyel rendelkezik, ami így a lehető legnagyobb mozgásszabadságot teszi lehetővé. A robotkar teljesen képes leutánozni az emberi kar mozgását, így például sarkok mögé is képes benyúlni.



MIRE HASZNÁLHATÓK A KASSOW KOLLABORATÍV ROBOTOK?

- Hegesztésre
- Csomagolásra & palettázásra
- CNC & gépkiszolgálásra
- Pick&place megoldásokra
- Minőség-ellenőrzésre
- Csavarozásra
- Címkézésre
- Adagolásra
- És további egyéb megoldásokra

ELŐNYÖK:

- Hét tengely
- Alacsony tömeg
- Akár 18 kg terhelhetőség
- Akár 1800 mm karkinyúlás
- Maximum 225°/másodperces sebesség
- Tökéletes ember-robot együttműködés (HRC)

MŰSZAKI PARAMÉTEREK

Karkinyúlás:	850–1800 mm
Terhelhetőség	5–18 kg
Tömeg:	24–38 kg
Csuklósebesség:	163–225 fok/s
Ismétlési pontosság:	+/- 0,1 mm
Védelmi besorolás:	IP54

ACTIVE ONE – intralogisztikai robot

BOSCH REXROTH

www.boschrexroth.hu

Az új generációs AMR akár 1,4 m/s sebesség mellett is megbízhatóan és pontosan navigál. A többirányú vezetőrendszerrel az ACTIVE ONE a legkeskenyebb és legszűkebb, zsúfolt helyeken is könnyedén mozog. Az opcionálisan rendelhető érzékelőcsomag pedig 3D-ben elemzi a környezetet, és még a legkisebb akadályokat is észleli. Az ollós emelő alapkivitelben 550 mm-ig emel 1000 kg terhet, vagy opcionálisan 1060 mm-ig 750 kg-ot.



AZ ACTIVE ONE INTRALOGISZTIKAI ROBOTOK FŐBB ELŐNYEI:

- Agilis: az akadályokat, kereszteződéseket és a szembejövő forgalmat ugyanúgy képes kezelni, mint a többszintes épületeket.
- Hatékony: az intelligens forgalomirányítás és rendeléselosztás optimális kihasználást és szállítási időt tesz lehetővé.
- Hálózatba kapcsolt: minden egyes ACTIVE ONE önállóan és egy raj részeként is működik. A robotok a gyár Wi-Fi-hálózatán keresztül folyamatosan kommunikálnak egymással – mindezt központi vezérlőrendszer nélkül.
- Skálázható: az első jármű üzembe helyezése kevesebb mint egy nap alatt történik, minden további jármű szinte automatikusan integrálódik a rajban.
- Biztonságos: biztonsági lézerskenner biztosítja a védelmet, a figyelmeztetőmezők pedig a helyzettől és a sebéstől függően változnak. Az opcionális akadályelkerülés kiegészíti a biztonsági érzékelőket. Az opcionális bluespot figyelmeztet a közeledő AMR-re.

Kassow Robots, ACTIVE ONE: a skálázható, agilis és hatékony robot-ökoszisztéma

BOSCH REXROTH

www.boschrexroth.hu

A Bosch Rexroth a hajtás- és vezérléstechnika egyik vezető szállítójaként világszerte hatékony, erőteljes és biztonságos gépipari megoldásokat kínál, legyen szó bármilyen típusról vagy méretről. A vállalat a mobil alkalmazások, a gépipari alkalmazások, a tervezés és a gyártásautomatizálás piaci szegmenseiben egyesíti világszintű alkalmazástechnikai tapasztalatát. A Bosch Rexroth intelligens komponensei és testreszabott megoldásai és szolgáltatásai

útján alakítja ki a teljes mértékben hálózatba kapcsolt alkalmazásokhoz szükséges környezetet. A Bosch Rexroth a hidraulika, a villamos hajtások és vezérlések, a hajtómű-technológia és a lineáris mozgató- és szereléstechika, továbbá az IoT-szoftverek és interfészek területén kínál ügyfeleinek megoldásokat. A világ több mint 80 országában, több mint 31 000 munkatársa közreműködésével 2021-ben mintegy 6,2 milliárd euró árbevételt ért el.

MŰSZAKI ADATOK:

- Töltés: nonstop működés akkumulátorcsere nélkül, 3 perc töltés – 60 perc működés.
- Ügyfél-Wi-Fi: a járművek egymás közötti kommunikációjához ügyféloldali Wi-Fi szükséges.
- Ügyfél ERP/WMS: az ügyféloldali rendszerek (pl. ERP, WMS, MES) JSON API vagy webes szolgáltatáson keresztül csatlakoztathatók.
- Raj: a flotta irányítása rajintelligencián alapszik.
- Mobil eszköz: az AMR-t böngészőalapú mobil eszközök (pl. táblagép) kezelik webes alkalmazáson (HMI) keresztül
- IO Box: ügyféloldali infrastruktúra összekapcsolása (pl. redőnyök, tűzjelző rendszerek)
- Analitika: hozzáférés a legfontosabb mutatószámokhoz és adatokhoz – bárhol és bármikor.

GYÁRTÁSAUTOMATIZÁLÁS

FANUC SR-3iA/U robot: ultrakompakt,
precíz és költséghatékony

FANUC HUNGARY KFT.

<https://one.fanuc.eu/Robotech-Scara>

FANUC

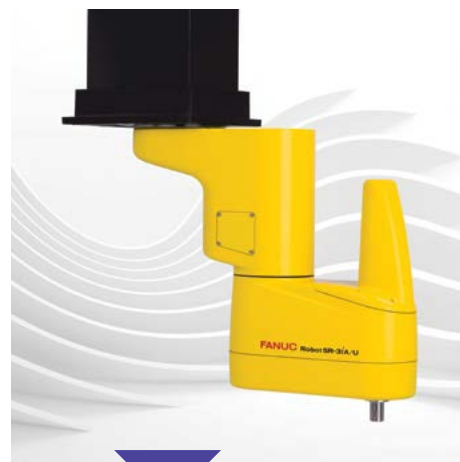
A FANUC az egyetlen olyan vállalat az iparágban, amely minden fő alkotóelemet – a szoftvert és a hardvert egyaránt – házon belül fejleszti és gyártja. Ennek előnye a kiváló működési megbízhatóság és a legmagasabb szintű termelékenységre, hiszen mérnökeik ismerik a piac igényeit, és olyan eszközöket terveznek, amelyeket maguk tesztelnek, és amelyek kiállják a megbízhatósági próbákat.

EGYSZERŰ INTEGRÁCIÓ

A FANUC SR-3iA/U SCARA robot előnye a 700 mm-es munkatérátmérő (350 mm-es karkinyúlás), amely majdnem eléri a delta robotokét. Az SR-3iA/U költséghatékony alternatívát jelent a delta robotokhoz képest, kis váz méretének köszönhetően pedig könnyen integrálható, közben pedig egy sor beépített funkció, illetve I/O-k, mágnesszelepek és pneumatikus vezetékek biztosítják a perifériák csatlakoztatásának lehetőségét. A SR-3iA/U SCARA robotként jelentősen kevesebb energiát fogyaszt, mint egy delta típusú robot (ez akár 80 százalékos különbséget is jelenthet). A robot tökéletesen kompatibilis a FANUC legújabb R-30iB Compact Plus vezérlőjével.

LENYŰGŐZŐ SÚLY-TEHERBÍRÁS ARÁNY

Az SR-3iA/U további előnyei közé tartozik a jó tömeg/teherbírás arány: a robot mindössze 27 kg-ot nyom, de robusztus kialakításának köszönhetően akár 3 kg terhet is képes emelni (a csuklónál megengedett terhelési nyoma-



ték 0,06 Nm). A csukló alapfelszereltségként $\pm 720^\circ$ -os mozgástartományt biztosít (3000°/s sebességgel), opcióként pedig a teljes és folyamatos körbefordulás is elérhető. Az ultrakompakt FANUC SR-3iA/U olyan alkalmazásokban, mint például az akkumulátorcellák és napelemek összeszerelése, valamint az elektronikus és mechanikai szerelési feladatokban verhetetlen. A szorítóereje 150 N, és további számos „pick and place” feladatot képes ellátni. Felszedési ideje 1 kg hasznos terhelés esetén 0,5 másodperc, pontosság tekintetében: $\pm 0,01$ mm-es ismételtelőséget biztosít a lineáris tengelyeken, és ehhez $0,004^\circ$ -os csuklóforgatási ismételtelőséget.

GYÁRTÁSAUTOMATIZÁLÁS

FAULHABER AM3248: kompakt léptetőmotor nagy
kihívásokat támaztó alkalmazási területekhez

FAULHABER MOTORS HUNGÁRIA KFT.

www.faulhaber.com/en/motion/new-am3248-stepper-motor-with-10000-rpm/

FAULHABER

Úripar, laboratóriumi folyamatok automatizálása, optikai rendszerek, félvezetőipar, robotika és 3D-nyomatás – mind-mind kompakt, nagy teljesítményű hajtásrendszert igénylő területek. A csupán 32 mm átmérőjű FAULHABER AM3248 léptetőmotor (lásd az ábrán) max. 10 000 percnkénti fordulatszámával ötször nagyobb sebességre képes, mint a hasonló méretű léptetőmotorok. Emellett 32 GPT hajtóművel és 100:1-es redukciós aránnyal 5 Nm nyomatékot biztosít. A többpólusú, kétfázisú léptetőmotor fordulatonként 48 lépést tesz, és kiemelkedően magas, 85 mNm statikus nyomatékot biztosít. A motor már az első lépéstől magas fordulatszámra indul. Alacsony tehetetlenségének köszönhetően olyan területeken is használható, ahol nagyon nagy gyorsulásra és gyors irányváltásokra van szükség. A nagy, új fejlesztésű golyóscsapágyak gondoskodnak a hosszú élettartamról. A motor IE3 mágneses kódolóval is kombinálható.

Kompakt léptetőmotor nagy kihívásokat támaztó alkalmazási területekhez: az AM3248 (Copy-right: FAULHABER)



ALKALMAS A NAGY KIHÍVÁSOKAT TÁMASZTÓ ALKALMAZÁSI TERÜLETEKHEZ

Ezeknek a jellemzőknek köszönhetően a léptetőmotor ideális választás a komoly kihívásokat támaztó alkalmazásokhoz, például a műholdak napelemes paneljeinek beállításához: a motorok úgy mozgatják a rudakat, hogy a napfény optimális szögben érkezzon a panelekre. Igen nagy dinamikára és fordulatszámra van szükség a félvezető-iparágban is a lapkák pozicionálásához. A motor maximális pontossága és megbízhatósága révén igen kis helyigény mellett felel meg ezeknek az elvárásoknak.

Sebesség:	max. 10 000 fordulat/perc
Nyomaték:	5 Nm (átvételi arány: 1:100)
Tartónyomaték:	85 mNm
Átmérő:	32 mm
Hossz:	42 mm
Tömeg:	160 g

Munkavégzés távolsága	350 mm
Vezérelt tengelyek száma	4
Ismétlési pontosság	J1: +/- 0,01 mm J2: +/- 0,01 mm J3: +/- 0,01 mm J4: 0,004o
Mechanikai tömeg	27 kg
Maximális tolóerő	150 N
Maximális terhelhetőség a csuklónál	20 kg
Maximális munkavégzési távolság	1100 mm
Átlagos teljesítményfelvétel	0,25 kW

FENNTARTHATÓ AUTOMATIZÁLÁS

iiQKA.OS, a KUKA új, nagy teljesítményű és intuitív operációs rendszere

KUKA AG

<https://www.kuka.com/iiqka>

KUKA

Az iiQKA.OS operációs rendszer segítségével a KUKA belépést biztosít az automatizálás világába a szakértőknek és a kezdőknek egyaránt. A megbízható szoftver egy moduláris szoftverarchitektúrán alapul, amellyel könnyű dolgozni, és az új komponensek a lehető leggyorsabban telepíthetők. Az ügyfelek ezáltal rendkívül gyorsan tudnak reagálni a gyakran változó piaci igényekre. Az iiQKA.OS központi értéke a felhasználóbarát kialakítás, a megbízható teljesítmény és az intuitív működés, valamint rendelkezik 3D-animációs megjelenéssel, melynek köszönhetően könnyedén átlátható a programozott mozgás.

A gyors fejleszthetőség és a legegyszerűbb használhatóság érdekében a szoftvert Linux-rendszerre tervezték, webalapú felhasználói felülettel ellátva. A nyílt interfészek támogatásával a felhasználók fokozatosan hasznát vehetik a bővülő funkcióknak és szolgáltatásoknak, melyek lehetővé teszik az automatizált hardver egyszerű üzemeltetését, kényelmes kezelését és biztonságos

használatát. Az új, felhasználóbarát szoftverrel az LBR iisyt az automatizálási szakértőktől a kobotkezdőkig bárki könnyen kezelheti. Gyorsan és egyszerűen, akár kézi irányítással is programozható, nincs szükség speciális programozási tudásra. Percek alatt használatra kész, a kicsomagolástól a produktív munkáig. Az iiQKA.OS rendszerrel a robot ugyanúgy otthonosan mozog a komplex automatizálási környezetben, mint a strukturálatlan környezetben, ahol a dolgozókkal érintkeznek, így kiváló választás számos iparágban, akár a kis- és középvállalkozások számára is.



LBR iisy: Az új korszak kobotja

KUKA AG

[LBR iisy cobot – telepítés, bekapcsolás, beindítás](#) | KUKA AG



A KUKA legújabb kollaboratív robotja kész az azonnali használatra, rögtön a kicsomagolás után. Ahhoz, hogy a robotok minden eddiginél több alkalmazásban használhatók legyenek, az automatizálási feladatoknak mindenekelőtt egy tulajdonsággal kell rendelkezniük: egyszerűnek kell lenniük. Az intuitív működésnek, az előre konfigurált és telepített opcionális megfogónak és a kiemelkedő felhasználói élménynek köszönhetően nincs szükség hosszú betanításra vagy összetett programozási technikák elsajátítására. Biztonsági funkciói jóvoltából az LBR iisy robot képes biztonsági kerítés nélkül, közvetlenül a gépkezelő mellett dolgozni. A KUKA következő generációs iiQKA.OS operációs rendszerével az LBR iisy kobot felhasználóbarát, jól átgondolt és célirányos élményt nyújt számos iparágban, ahol pontos, gyors és érzékeny tevékenységeket igénylő alkalmazásokkal dolgoznak.

Gyors beüzemelés, intuitív felhasználói felület, könnyű programozás

KUKA AG

www.kuka.com

A KUKA, mint az intelligens automatizálási megoldások világszintű vezetője, ügyfeleinek a robotcelláktól kezdve egészen a teljesen automata berendezésekig – illetve azok hálózatba kapcsolásával együtt – mindent egy kézből kínál olyan piacokon, mint az autógyártás, elektronikai ipar, fém- és műanyaggyártás, fogyasztási termékek, e-kereskedelem/kiskereskedelem és egészségügy. A KUKA Magyarországon

három (Taksonyban, Füzessyarmaton és Budapesten), Romániában (Temesváron) egy telephellyel rendelkezik, és közel 1500 munkatársat foglalkoztat. Innen szállítják a világ minden pontjára a KUKA robotokhoz szükséges vezérlőszekrényeket, vezérlést, kábelt és energialáncot. A magyarországi központ irányítja a Románia, Bulgária és Szerbia területén működő értékesítési, illetve szervizhálózat működését is.

MŰSZAKI PARAMÉTEREK: LBR IISY

Teherbírás	3 kg
Karkinyúlás	760 mm
Pozícióisméltési pontosság	+0,1 mm
Safety besorolás	PL d/Kat 3
Üzemelési hőmérséklet	+5 °C – 45 °C
Öntömeg	22,8 kg

MŰSZAKI ELŐNYÖK: IIQKA.OS

Linux-alapokon

- nyílt forráskódú és megfelelő támogatású
- széles körű hardverkompatibilitás
- IT- és ipari szabvány
- rugalmas és robusztus
- biztonság mint tervezési elv

Moduláris és konténeres

- az architektúra elemei egyértelmű kommunikációs portokkal elválasztottak
- új funkciók egyszerű és gyors fejlesztése
- stabil működés mellett lehetővé tesz lényeges módosításokat
- nélkülözhetetlen alap a jövőbiztos platformhoz

Nyílt interfészek

- az alkalmazásprogramozási felületek (API) szabványosított rendszer-interakciót tesznek lehetővé
- hozzáadott érték biztosítása az ökoszisztémában
- az alrendszer stabil és konzisztens elérése

Webalapú felhasználói felület

- számos formátumban működő reszponzív kialakítás
- egyedi felhasználói felületek és elemek egyszerű és gyors fejlesztése
- felgyorsítja az új funkciók és komponensek skálázását és hozzáadását



Gordiusz Additive

NO. 1 A 3D-NYOMTATÁSBAN

A Gordiusz Alfa Kft. már hosszú évek óta azon dolgozik, hogy a fémipar egyik legmeghatározóbb integrátorává váljon Magyarországon. Több mint 20 év tapasztalattal a háta mögött komplex fémipari beruházásokat terveznek és valósítanak meg a legmodernebb ipari technológiák és szolgáltatások ötvözésével. Központjukat és bemutatótermüket Budapest agglomerációjában, Törökbálinton alakították ki.



Ami a legjobban megkülönbözteti őket a piac többi szereplőjétől, az az összetett tanácsadói munka, amely már a projekt megtervezésekor is kész megoldásokat kínál a teljes folyamat kialakítására mind technológiai, mind finanszírozási oldalról. Az általuk telepített gépeket kizárólag saját mérnökeik tartják karban és szervizelik, csapatuk magasan képzett műszaki szakemberekből áll. Gyártók tekintetében elsősorban fémmegmunkáló világmárkák képviselőit látják el. Legfőbb ágazatai a forgácsolástechnika, a lemez-megmunkálás és a felületkezelés, mind ezek mellett 2019 óta jelentős kapacitást fordítottak ipari robotikai megoldásokra is. A robotikai divíziót jelenleg négy fő területen működtetik: hegesztőrobotok, AGV-rendszerek (automata raktárrendszer, önműködő targoncák stb.), általuk forgalmazott termékek automatizálása, valamint a 3D nyomtatástechnológia. Ügyfeleik érdekeit tekintve kizárólag

ott javasolnak fejlesztést, ahol valóban szükséges és költséghatékony a robotokkal, valamint az automata rendszerekkel való modernizálás. A cég szakmai portfóliójában fontos helyet foglal el a professzionális, Gordiusz Additive névre keresztelt részleg is, mely 3D-nyomtatással és a hozzá szorosan kapcsolódó termékekkel foglalkozik.

LOOP PRO X 3D

A kiváló minőségű alkatrészekből készült LOOP PRO X 3D nyomtatóval elérhetővé vált, hogy kiváló ár-érték arány mellett már bárki csúcstechnológiát alkalmazhasson. A nagy méretű, 500×350×500 mm-es nyomtatótér egyaránt lehetővé teszi a kis mennyiségű, többszörös gyártást, valamint a nagy méretű modellek egy darabban történő nyomtatását is. A LOOP által nyomtatott modellek kimagasló tűréssel és gyönyörű felületminőséggel rendelkeznek. Funkcionalitás

tekintetében a gép a megszokott PLA fő alapanyag helyett kifejezetten poliamid (karbon- és üvegszálal adalékkal dúsított) szálerősítésű alapanyagokra lett kifejlesztve. A fenti két filamentet a Gordiusz saját alapanyagspektruma bővíti.

Főbb jellemzői:

- Kompozit 3D-nyomtatás
- Intelligens, felhőalapú szoftver
- Moduláris elektronika, amiben a fej, a szintező és a vezérlőegységek is egy mozdulattal cserélhetők, így a nyomtató szerviz- és/vagy állásideje közel nullára csökkenthető
- Folyamatos monitoring, élő kamera-felügyelet

Legnagyobb piaci előnye:

- Céges hierarchiarendszerbe is beépíthető, egyedi jogosultságok oszthatók ki
- Flottakezelő és egy projektmenedzsment-rendszerrel rendelkezik

ROBOZE 3D MŰANYAGNYOMTATÓ

Az olasz Roboze ipari 3D-nyomtatók innovatív fejlesztésével és gyártásával foglalkozik, specialitása a fémeket is helyettesítő szuperműanyagok nyomtatása. Saját levedetett technológiájukat alkalmazva kínálnak felső kategóriás nyomtatókat, melyekkel kiaknázzák a 3D-nyomtatás és a fejlett szuperpolimerek és kompozitok kombinációit, ami eddig nem volt látható a piacon. A Gordiusz Alfa mind az öt, főképp méretben eltérő Roboze nyomtatót kizárólagosan forgalmazza Magyarországon. Ezek a nyomtatók az ipar mind a két kategóriáját lefedik: míg a OnePRO és a PlusPRO a professzionális gyártásra fókuszál, addig az ARGO 350-es, 500-as és 1000-es széria (melyek nevei méretüket indikálják) a gyártásba való beilleszkedésre lett tervezve.

Maximum 450 °C-ig fűthető fejüknek és 180 °C-os kamrahőmérsékletnek köszönhetően könnyedén nyomtatnak olyan anyagokkal, melyek az esetek legtöbb részében fém alkatrészeket is teljesértékűen helyettesíteni tudnak:

- Alapanyagai többek között: Heli-os PEEK, Carbon PEEK, Carbon PA, ULTEM™,
- PC-Lexan, PP, ESD-ABS... (szuperpolimerek; összesen tizenegyféle alapanyag);
- Extra pontos és megismételhető alkatrészek;
- Akár 1000×1000×1000 mm-es használható gyártótér;

- A végfelhasználás szempontjából sok esetben végre egyenrangúvá teszik a 3D-nyomtatást az olyan hagyományos módszerekkel, mint a CNC-megmunkálás és a fröccsöntés;
- Az ARGO-széria teljes távfelügyelete, saját termelésirányítási rendszere:
 - csökken a beavatkozási idő,
 - folyamatosan garantálja a legmagasabb szintű termelékenységet,
 - a rendszer az összes műveletet és folyamatparamétert eltárolja, így minden egyes legyártott alkatrésztől könnyen hozzáférhető riport készülhet.

3D-SZKENNEREK TÉRHÓDÍTÁSA A GYÁRTÁSBAN – SCANTECH

A 3D-szkennernek joggal lettek a gyártási folyamat pótolhatatlan egységei, megjelenésükkel új kapuk nyíltak meg a 3D-s digitalizálás előtt. Különböző típusait széles körben alkalmazzák a gépgyártástól kezdve a lemeztechnológián át az űrrepülésig. Az ügyfelek előszeretettel használják a 3D-nyomtatás kiegészítő eszközeként.

A Top 3 szempont, amiért érdemes rá beruházni:

- Reverse Engineering (műszaki vizs-zamodellezés): amennyiben egy termékről valamilyen oknál fogva nincs műszaki rajz, és bonyolultsága miatt hagyományosan több tucat munka-órát venne igénybe a megrajzolása, néhány mozdulattal lehetőség van

- a visszamodellezésére és igény szerinti továbbfejlesztésére.
- Extra pontosságú minőség-ellenőrzés: hegesztés, vágás és hajlítás utáni érintésmentes végtermék és minőség-ellenőrzés
- Direkt reprodukálás: a szkennelt állomány 3D-nyomtatásra küldése.

A Gordiusz Alfa Kft. additív üzletága a SCANTECH 3D-s szkenneret képviseli Magyarországon. Ezek változatai:

1. kézi szkenner: magas szabadságfokkal rendelkeznek. Változó feladatokra és különböző, egyedi alkatrészek digitalizálása esetén;
2. automatizált szkenner: állandó folyamatok minőség ellenőrzésére ajánlott.

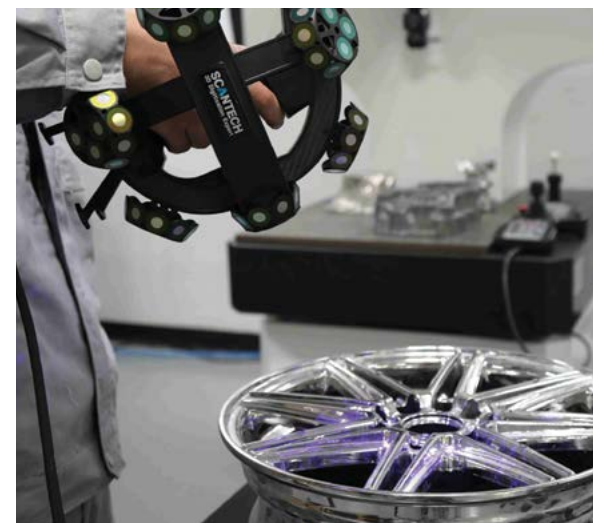
A szkenner kiválasztása a Gordiusznál kizárólag egyedileg, alkalmazásspecifikusan történik. Szakmai egyeztetésekhez tapasztalt mérnökgárda áll az ügyfelek rendelkezésére.



GORDIUSZ
ADDITIVE

Kapcsolat:

Szalay Csongor | Additív specialista
Tel.: +3620/263-7193
csongor.szalay@gordiuszalfa.hu
<https://gordiuszalfa.hu/>



HEGESZTÉS ROBOTOSÍTÁSA

Robotintegráció

REHM HEGESZTÉSTECHNIKA KFT.

www.rehm.hu



A REHM Hegesztéstechnika Kft. közel 30 éve a német gyártmányú REHM hegesztőgépek forgalmazása és szervizelése mellett a hegesztés lehető leg szélesebb spektrumában kínál eszközöket és szolgáltatásokat. Különös hangsúlyt fektetünk a korszerű termékek és technológiák alkalmazásával magas minőségű és technológiai színvonalú megoldásokat kínálnak partnereik számára feladataik teljesítéséhez, minőségi szolgáltatásaikkal pedig stabil hátteret biztosítanak tevékenységükhöz. Szolgáltatásaikban a szakszerűség, a magas minőség és a gyorsaság alapvető. Meggyőződésünk, hogy a versenyképesség és a hatékonyság növelésének fontos feltétele a dolgozók megfelelő munkakörülményeinek megteremtése is, így nem feledkeznek meg a munkavédelmi eszközök és felszerelések, valamint a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet szolgáló eszközök, berendezések forgalmazásáról sem.

KÜLÖNFÉLE MEGOLDÁSI SZINTEK

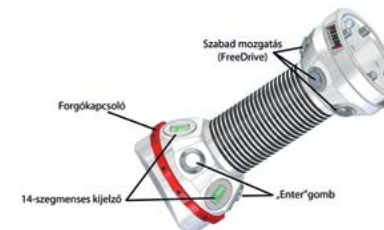
Korunk kihívásainak megfelelően, több mint húsz éve foglalkoznak robotos hegesztéssel is, amelyben mára azon kevés rendszerintegrátorok közé tartoznak, amelyek kulcsrakész megoldásokat kínálnak, beleértve a munkadarabok hegesztőprogramjának elkészítését is. A REHM Kft. a piacon egyedülállóan segít ügyfeleinek a robotos hegesztésre alkalmas gyártmányaik kiválasztásában és a legalkalmasabb gyártócella kialakításának meghatározásában. Ez a támogatás kulcsfontosságú azok számára, akik el szeretnének indulni a robotosítás útján, de nem rendelkeznek hozzá

kellő ismeretekkel és tapasztalattal. A hegesztés robotosítása az egyik legbonyolultabb, legösszetettebb feladat, mivel a robottal, amely alapvetően mozgások megvalósítására képes, össze kell hangolni egy rendkívül komoly gépészeti technológiát, az ívhegesztést. Különböző megoldási szintek léteznek az integrátorok részéről, a legáltalánosabb eset az, hogy az integrátor összeállít egy hegesztésre alkalmas robotcellát, amelyet a felhasználó rendelkezésére bocsát. Ezt követően a felhasználó rengeteg nehézséggel szembesül, akár egy év is eltelhet addig, amíg üzemszerűen használni kezdi a nagy értékű gyártóberendezést. Ezek a rossz példák azután sokakat elrettentenek a robotosítás szándékától.



Három robotcella elrendezési modellje

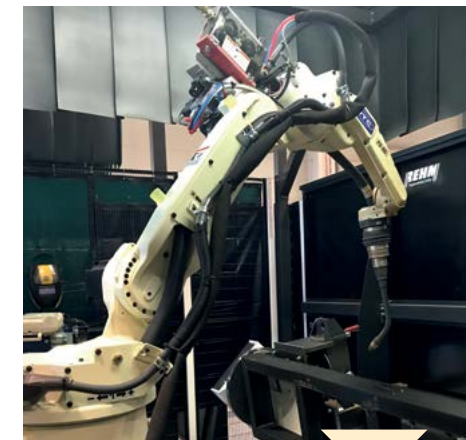
Ügyfelük, a Kühne Zrt., okulva a rossz példák-ból, sokkal körültekintőbben járt el. „Lényegében kulcsrakész megoldást kértünk, ráadásul többféle hegesztési feladatot adtunk. Mivel három robotcella van, alapvetően három, sőt inkább négy gyártmányunk hegesztési megoldását is kértük. Két nagyon eltérő jellegű hegesztési feladat merült fel. Az egyik a vékony (1-2 mm) rozsdamentes acél lemezekből álló



REHM Magic Programming Tool (MPT)



tartályok nagyon sok varrattal történő hegesztése. Egy tartályon közel 10 méter hegesztési varrat van, ami tehát igazi robotmunka, tele kihívással, nehézséggel. Ezenkívül két másik feladat is megfogalmazódott, egy viszonylag vastag lemezekből álló munkadarab hegesztése szerkezeti acélból. Kiindulásként ez a három feladat került meghatározásra, ami a finisben egy még vékonyabb (1 mm) rozsdamentes lemezből készülő kisebb tartállyal is kiegészült, így lett négy programozási feladat. Ezeket kértük az átadás során, ami természetesen sikerült is” – mondta Süli Csaba, a Kühne Zrt. vezérigazgatója, majd hozzátette: „Emiatt választottuk a REHM Kft.-t, amely előzetesen vállalta, hogy minden segítséget megad majd a robotok beállításához, a programozáshoz és a dolgozók betanításához. Ez így is lett: a REHM Kft. lényegében négy hónap alatt telepítette a három robotcellát, és el is készítette a négy termék hegesztőprogramját. Mivel a telepítés és programozás egymás után történt, az első robotcellát már a telepítésétől számítva három hónap után szériagyártásban tudtuk használni.



OTC robotcella

A telepítések megkezdése után négy hónappal – az átadás-átvételt követően – megelégedésünkre már most szériában tudjuk használni mindhárom berendezést.”

QJAR, A LEGJOBB ÁR-ÉRTÉKŰ MEGOLDÁS

A nemzetközileg ismert és elismert OTC hegesztőrobotok mellett az egyszerűbb hegesztési feladatok robotosítására a kínai QJAR robotokat alkalmazzák. A magyar piac, és főleg a kkv-szektor, előnyben részesíti a kedvezőbb árfekvésű megoldásokat. A kínai termékek már sok területen bizonyítottak: a QJAR robotok kiváló minőségű, megbízható berendezések, és ezt a tapasztalatok is bizonyítják. Szoftveresen még helyenként elmaradnak a japán technológiától, árszintjük viszont lehetővé teszi a sokkal költségkímélőbb robotizálást. A hagyományos ipari robotok mellett a REHM Kft. élen jár a kollaboratív robotok hegesztési alkalmazásában is. A Universal Robotshoz saját alkalmazást, saját programozó segédcsomagot (REHM Magic Programming Tool – MPT) és Rehm WeldoRaptor néven egy kompakt hegesztőállomást fejlesztettek.



2022 szeptemberétől a világ egyetlen kognitív kollaboratív robotját is alkalmazzák ügyfeleik robotosítási igényeinek magas szintű kielégítésére. A kép forrása: <https://neura-robotics.com/>

ELŐNYÖK:

- | A robotrendszerek fő elemei | Műszaki előnyök |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OTC FD-B6 és B6 L robotkarok
OTC Welbee hegesztő áramforrással | A rendszerazonos elemek összehangoltabb működést és könnyebb, gyorsabb programozást tesznek lehetővé. |
| 3. illetve 5 tengelyes munkadarab-pozicionálók | A pozicionálók segítségével a termékeken található összes varrat a hegesztés szempontjából kedvező pozícióba forgatható, így jobb a minőség, gyorsabb a hegesztés, és a varratoknak közel 100%-a meghegeszthető a robottal. |
| OTC AC-MIG eljárásváltózat alkalmazása | Ennek a hegesztési eljárásváltózatnak az alkalmazása tette lehetővé a vékony rozsdamentes acéلبól készülő üzemenyagtartályok robotos hegesztését. Ezen tartályok kézi hegesztése rendkívül lassú, munkaigényes feladat, így nagyon jelentős termelékenységnövekedést sikerült elérni. |



VARINEX-megoldások a megtérülő gyártáshoz

HOGYAN LEHET OLCSÓBBÁ TENNI A TERMELÉST?

Ismerős lehet a kérdés akár a legutóbbi megbeszélésről, mert a jelenlegi gazdasági helyzetben minden forint számít, ha versenyképesek akarunk maradni. A legkézenfekvőbb megoldásnak tűnik az automatizálás robotokkal és a 3D-nyomatás bevezetése az alkalmazott technológiák közé.



A felügyelet nélkül működő, megfelelő műszaki színvonalú 3D-nyomatókra univerzális robotokként is tekinthetünk, amelyek gyártási segédeszközöket és befogókat gyártó, költségsökkentő berendezések. Lassan 25 éve foglalkozunk 3D-nyomatással a VARINEX-nél, és ez a kérdés végigkísérte ezt az időszakot. Hol válság, hol a fellendülés generálta az igényt, de mi, ipari szereplők tudjuk, hogy sok kicsi sokra megy, mert ez a fejlődés, optimalizálás szerves összetevője. Amikor tíz-tizenkét évvel ezelőtt megjelentek az asztali 3D-nyomatók, eljött az olcsó 3D-nyomatás kora. Az alapanyagok az ipari gépekhez használt anyagoknál

jóval olcsóbbak voltak. Mi volt a rendszerben a hiba? Miért nem kezdtek el a nagy gyártók ebbe az irányba menni? Hogy lehet, hogy csak az úttörő, a technológiát húsz-harminc éve bevezető és fejlesztő gyártók képesek a mai napig fejlődni és nyereségesen növekedni? Az eladott darabszámok tekintetében a desktop-kategória felülmúlt minden elképzelést, de ez jórészt a technológiai hiányosságokból és a cégek beszerzési politikájából adódik. A technológia kapcsán a szinte folyamatos felügyeleti igény miatt dedikált munkatársak foglalkoznak a desktop 3D-nyomató üzemeltetésével, amelyek lassan és

magas hibaarányal dolgoznak. Ebből adódik, hogy az első berendezés mellé kell venni egy másodikat, harmadikat, ha többet gyártanánk a szükséges alkatrészekből. A céges beszerzési politika azonban értékhatárhoz köti a vásárlási jóváhagyások számát. A gyártók ezeket az eszközöket az általános egyszerű beszerzési küszöbösszegek alá árazták be, így gyakorlatilag egy-két aláírással bekerülhetnek a legnagyobb cégekhez. Ez nyilván korlátozza a gyártók által felhasználható alkatrészek minőségét, mert igazán alacsony összegből kell kihozniuk az egyes berendezéseket. Ezt ellensúlyozandó a címkére az utóbbi években



rá kell írniuk, hogy „ipari”, ekkor az az egy-két aláírás is könnyebben jön.

A SZÁMOK NEM HAZUDNAK

Tapasztalataink szerint sok cég az első valóban ipari berendezés megrendelése előtt egyszer már elkölte annak az árát egy desktop 3D-nyomatóra. Ez vajon megéri így? Egyrésztől igen, mert megnyitja az utat a gyártástechnológia előtt, hiszen additív módon is elő lehet állítani a szükséges befogókat, szerszámokat és prototípusokat. Másrészt gyakran kapunk olyan visszajelzést nagy cégektől, hogy a 3D-nyomatás kiszámíthatatlan, a kritikus alkatrészeknél inkább maradnak a sokkal drágább, hagyományos megmunkálási eljárásoknál. Így jóval drágábban jutnak hozzá a szükséges alkatrészekhez, de nézzük meg közelebbről a részletezett költségeket!

Dedikált emberek sokszor több műszakban felügyelik a 3D-nyomatást, ahelyett, hogy más, értékteremtő feladatot végeznének. Úgy, mintha olyan robotokkal automatizálnánk egy gyártási folyamatot, amelyek mellé állandóan kellene egy dedikált munkatárs, hogy folyamatosan távirányítóval vezérelje azokat. Ez nyilvánvalóan nonszensz!

A mai munkaerőköltségek mellett érdemes kalkulációt végezni, hogy a kollégák mennyi időt töltenek a 3D-nyomatással történő gyártások indításával, felügyeletével és hibaelhárításával. Mennyi sejt kerül legyártásra, mennyit költenek fogyóalkatrészekre? Amennyiben nincs több műszak, éjszakára ott lehet-e hagyni

a 3D-nyomatót felügyelet nélküli gyártásra? Az ügyfeleinktől kapott válaszok messziről is jól látható összegekben öltenek testet, nem beszélve a kihagyott költségsökkentő lehetőségekről.

MEGTÉRÜLŐ HATÉKONYSÁG

Egy ügyfelünknek, akinek több különböző desktoptechnológia is a rendelkezésére állt, High-Temp alapanyagra lett volna szüksége. Hosszas benchmarkfolyamat és rengeteg tesztelés után kiderült, hogy csak a Stratasys kínálja megfelelő minőségben az ULTEMTM alapanyagot az ügyfelünk számára, amelyet a vevők is elfogadnak. Mivel a megvásárolt berendezésük szénszálas anyagot is képes nyomtatni, adta magát a lehetőség, hogy az eddig desktopmegoldáson gyártott, és folyamatosan hiányzó alkatrészeket megpróbálják a Stratasys Fortus450 ipari 3D-nyomatóval legyártani. A desktopgépen három db alkatrészt tudunk egyszerre indítani 23 óra gyártási idővel, a Stratasys gépre öt db fért fel kevesebb mint ötórás gyártási idővel! Fontos különbség még, hogy minimum 96%-os sikeres gyártási arányt garantálunk a Stratasys gépek esetében. Ebben a tolerancián kívüli gyártások is benne vannak, a megengedett 4% nem azt jelenti, hogy ott nem megy le a gyártás. Mindezt felügyelet nélkül, egy dedikált munkatárs munkaidejének maximum 10%-os kihasználása mellett.

- Jobban hangzik, mint két-három kolléga szuperbruttója és minden

- járulékos költsége éveken át?
- Igen, de ki az, aki mindezt számításba veszi?
- Akik a nyakunkon lévő válság nyertesei lesznek, azok biztosan.

Rugalmasabb termelési szolgáltatás, nulla logisztikai költség, a beszállító függőségek minimalizálása elsősorban a kritikus gyártósori eszközök terén. Ezt kínáljuk valóban ipari minőségű berendezésekkel, szervizháttérrel, megbízható minőségű alapanyagokkal és akár tíz év gyártói garanciával. Jó hír, hogy két új Composite Ready 3D-nyomató is megjelent idén a kínálatunkban, a Stratasys F190CR és az F370CR. Ezek a berendezések irodai környezetben is egyszerűen használhatók NylonCF-nyomatásra, megfizethető áron. Természetesen a Fortus450, az F770 és a legnagyobb munkaterű F900 3D-nyomatóink is elérhetők azoknak, akiknek nagy teljesítményű ipari gyártórendszerre van szükségük. Ezekkel a berendezésekkel belső vákuumcsatornákkal rendelkező, robotkarokra szerelhető megfogókat tudunk gyártani töredékáron úgy, hogy a CAD-fájl betöltése után, egy éjszaka alatt legyártásra kerül az alkatrész, és másnap fel is szerelhetjük a robotra.



Ismerje meg, hogy a Caterpillar és a General Motors hogyan teszi hatékonyabbá a gyártási műveleteket ipari kompozit 3D-nyomatás segítségével! Töltse le a 13 oldalas, magyar nyelvű esettanulmányt a VARINEX honlapján! [link: https://www.varinex.hu/f123cr](https://www.varinex.hu/f123cr)

A ROBOTIKA MÉR FÖLDKÖVEI

A robotok fejlődése töretlen az elmúlt évszázadokban, szinte nincs olyan évtized, amelyben ne találunk olyan mérföldköveket, amelyek meghatározzák a robotika jövőjét és jövőbeli fejlesztéseit.



2012

Geoffrey Hinton és a Torontói Egyetem csapata létrehozta a világ legpontosabb vizuális felismerő rendszerét. Ez a mély tanuláson alapuló mesterséges intelligencia több mint egymillió képet tudott azonosítani és szétválogatni, mindössze 15,3 százalékos hibaarányal, ami 10 ponttal jobb, mint a legközelebbi riválisé.

2003

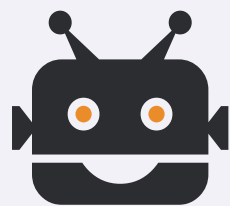
Mick Mountz megalkotta a Kivát, amely képes a raktárakban áruk állványait mozgatni. Kiva forradalmasította a raktározás és a szállítás hatékonyságát. Az Amazon 2012-ben 775 millió dollárért vásárolta meg a céget, amely a Kiva gyártását végezte.

2002

Az iRobot alapjait az MIT-kutatók már 1990-ben lefektették, igaz, akkor az amerikai hadsereg számára egy olyan roboton dolgoztak, amely a taposóaknak felderítéséhez nyújtott segítséget, és amely azelőtte lévő terület minden négyzetcentiméterét képes feltérképezni.

2000

A nagy vállalatok versenyében a Honda ebben az évben mutatta be ASIMO-t, amely képes futni, járni, kommunikálni az emberekkel, felismerni az arcokat, a környezetet, a hangokat és a testtartást, és kölcsönhatásba léphet környezetével.



1739

Jacques de Vaucanson létrehozta 400 alkatrészből álló mechanikus kacsját, amely képes volt szárnyai mozgatására.

1937

Megszületett Elektro, a 2,14 méter magas robot, amely mozgatta a fejét, „cigarettázott”, és a beépített lemezjátszó segítségével „beszélt”.

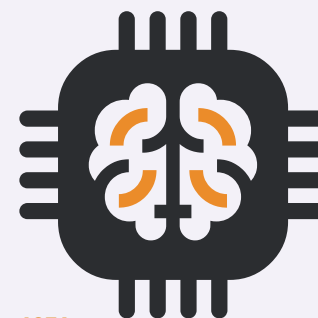


1956

Két amerikai mérnök, Devol és Engelberger megalapította az első, robotokat gyártó céget. Ez volt az Unimation, amely megalkotta az első robotkart, az Unimate-et. A robotkar 1959-ben már a General Motorsnál „dolgozott”, 1961-től pedig a gyártósorok elmaradhatatlan szereplője lett.

1969

Megérkezett Shakey az első mesterséges intelligenciát használó robot, amelyet a Stanfordi Kutatóintézet mérnökei alkottak. Shakey távolságmérővel, kamerával és érzékelőkkel figyelte meg a körülötte lévő világot, hogy olyan modellt hozzon létre környezetéről, amely a „tervező” programja segítségével generálja a következő lépéseit.



1974

Az Asea öttengelyes robotkart fejlesztett ki, amely először volt képes arra, hogy Intel mikrokontrollerekkel programozható legyen.

1991

John R. Adler nevéhez fűződik az első legsikeresebb robotasszisztált sebészeti készülék. A Cyberknife-ot John R. Adler találta fel, amelyet a Stanfordi Egyetemen működtettek. A Cyberknife ma is működő konstrukció, ma már agy- vagy gerincdaganatokban szenvedő betegek kezelésére használják.

1980

A Robot Institute of America megalkotta a robot pontosabb definícióját: „Újraprogramozható, többfunkciós manipulátor anyagok, eszközök, részegységek mozgatására, megváltoztatására programozott mozdulat-sor segítségével különféle feladatok elvégzése érdekében.”

1999

Megszületett AIBO, a Sony robotkutya, amelyből az első Japánban kiadott modellek 20 perc alatt elfogytak.



1603–1868

Ebben az időszakban léteznek a gépi mechanizmusok alkalmazása és használata, amelyeket Japánban „karakuri”-ként ismernek leginkább.

1921

A robot szót először Karel Čapek cseh író használja a Rossumovi Univerzálni Roboti című művében. A szláv nyelvben a robota szó nem más jelent, mint munkát.



1941

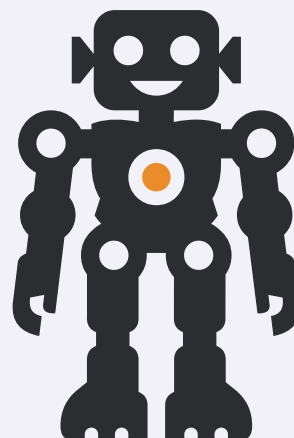
Issac Asimov megfogalmazta a robotika három törvényét:

1. A robotnak nem szabad kárt okoznia emberi lényben, vagy tétlenül tőrnie, hogy emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.
2. A robot engedelmeskedni tartozik az

embri lények utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznenek.
3. A robot tartozik saját védelméről gondoskodni, amennyiben ez nem ütközik az első vagy második törvény bármelyikének előírásaiba.

1972

A Waseda Egyetem ebben az évben készítette el a világ első humanoid robotját, a WABOT-1 nevűt. A humanoid képes volt járásra, tapintásra, tárgyak megfogására és szállítására is.



1973

Megszületett Famulus, a KUKA első hattengelyes, valamint tisztán elektromechanikus hajtású robotja, amely ma is etalonnak számít a robotikában.

1986

A Honda kutatási programja keretében nekilát az EO humanoid létrehozásának, amely nemcsak egyre inkább hasonlít az emberre, de képes együttműködni vele.

1978

A SCARA négytengelyes robotkar első debütálása, azonban ipari környezetben való használata csak 1981-ben terjedt el.



1996

A Honda élen járt a humanoidok tanulmányozásában, tervezésében és fejlesztésében. P2 humanoidja után – amely emberszerűbb volt minden addigi verzióhoz – 1998-ban a P3 is bemutatkozott, tovább tökéletesítve a prototípust.

KÉKGALLÉROS HR KIHÍVÁSOK & MEGOLDÁSOK 6.0

Fókuszban a gyártóipar!

2022. OKTÓBER 27.



HRPOWER PPH MEDIA

**KIVÁNCSI A FIZIKAI MUNKAERŐT FOGLALKOZTATÓ VÁLLALATOK
- EBBEN AZ ÉVBEN KIEMELVE A GYÁRTÓIPART -
AKTUÁLIS HELYZETÉRE ÉS A MUNKAVÁLLALÓI KÉRDÉSEKRE?**

JÖJJÖN EL A KÉKGALLÉROS KONFERENCIÁRA!

Időpont: 2022. október 27., 9.00 - 16.00
Helyszín: La Vida DUNA Rendezvényház

● MIT AKAR A KÉKGALLÉROS MUNKAVÁLLALÓ MA MAGYARORSZÁGON?

Előadó: Demeter Csaba, operations director, Randstad

● KÉKGALLÉROS MUNKAVÁLLALÓK MEGTARTÁSA - AMIT A FIZETÉSEMELÉS MELLETT KI LEHET TALÁLNI.

Előadó: Bartha Krisztina, HR igazgató, Rauch

● A KÉKGALLÉROS RITKA, MINT A FEHÉR HOLLÓ: AVAGY A MUNKAERŐTLEN PIAC ÚJKELETŰ DILEMMÁI.

Előadó: Gazsi Zoltán, ügyvezető igazgató, Eisberg

● „OOOPS!-S VAGYOK” - HOGYAN NÖVELJÜK A LOJALITÁST MUNKÁLTATÓI MÁRKAÜZENETEKEL?”

Előadó: Tóth Balázs, HR igazgató, Vajda-Papír

A teljes program és jelentkezés:
storeinsider.hu/esemeny/kekgalleros-hr-kihivasok-megoldasok-6-0

Szakmai partnereink:



A TRX forradalmasítja a 3D-s mozgást



Teleszkópos triflex® TRX
Helytakarékos telepítéssel és akár
40% -os visszahúzási hosszúsággal

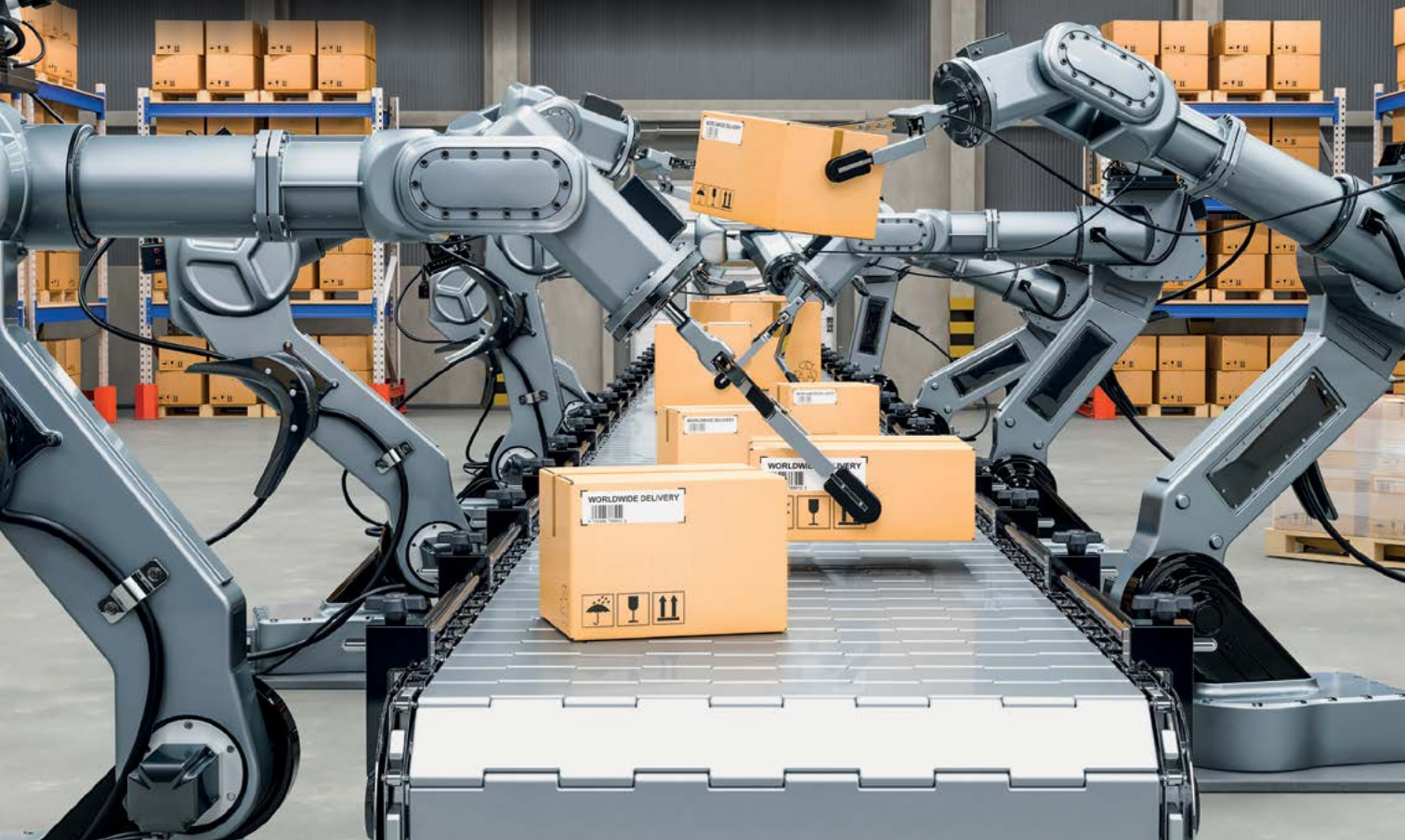
- A hurokképződés lehetőségének minimalizálása
- Helytakarékos megoldás
- Kompatibilis a TRE triflex® R portfóliójával
- Utólag is könnyen felszerelhető
- A felvásárolt alkatrészek minimalizálása
- Rövidebb kábelhosszak
- Minden alkatrész külön cserélhető
- A telepítési idők minimalizálása a "könnyű" kialakításnak köszönhetően

Látogasson meg bennünket:
www.igus.hu/news

igus® Hungária Kft. Tel. 1/306-6486
Tech-Con Kft. Tel. 1/412 41 61

igus®.hu/trx
motion plastics®

Ha a leállás az ellenség, mi készen állunk a harcra.



Együtt haladunk előre!

Lássa el berendezéseit nagy teljesítményű kenőanyagainkkal!



Ellenőrző lista a speciális kenőanyagokhoz: 5 tipp, hogy hogyan védekezzenek a leállások ellen.

KLÜBER
LUBRICATION

your global specialist