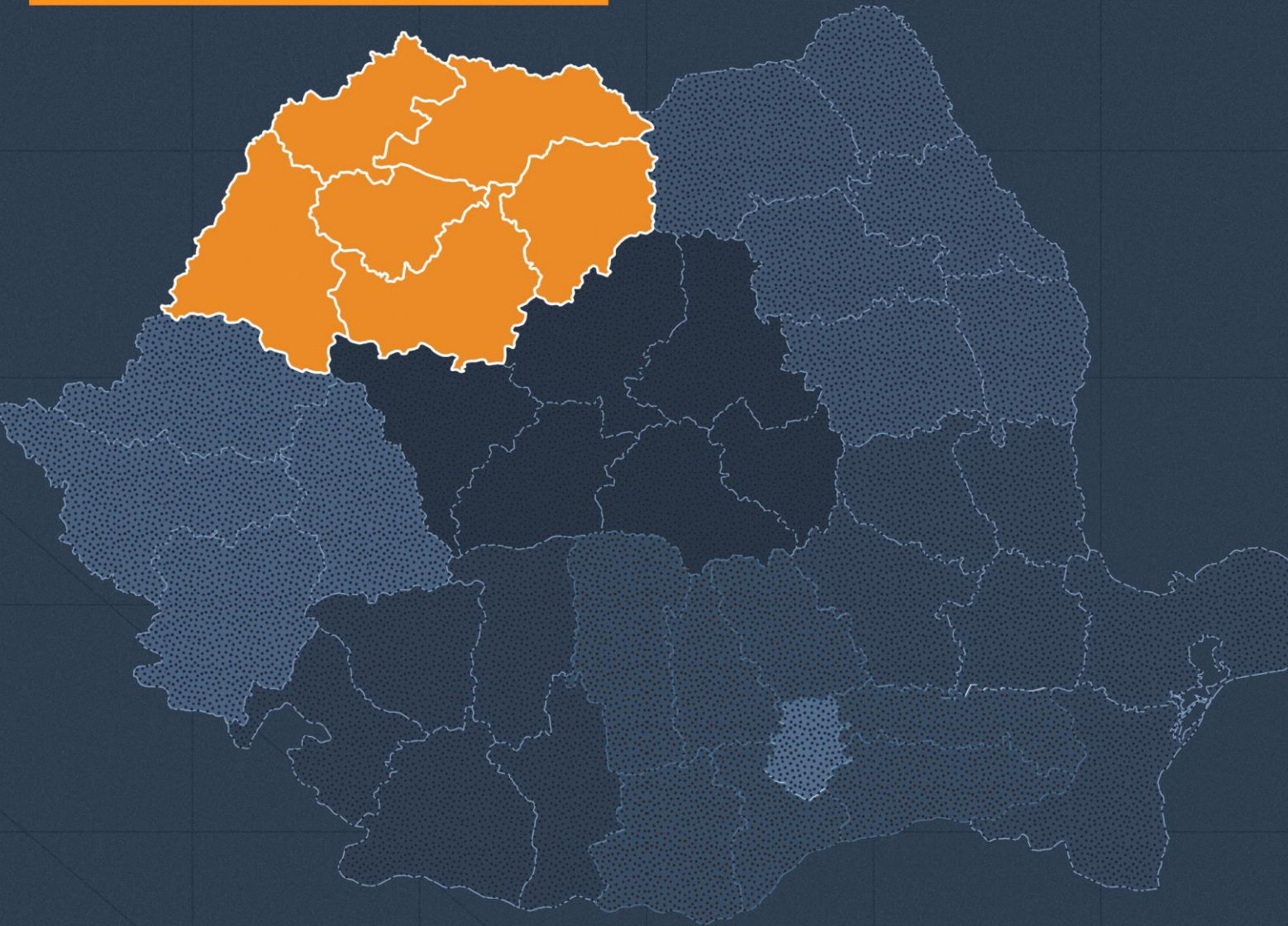




WORKSHOP DE DESCOPERIRE ANTREPRENORIALĂ în domeniul **ROBOTICĂ** REGIUNEA NORD-VEST

Seria Rapoarte ale workshop-urilor
de descoperire antreprenorială la nivel regional



Autori:
Alexandru Dinu, Elena Simion,
Raluca Săftescu, Marius Mitroi,
Bianca Dragomir

Editori ai seriei de rapoarte:
Bianca Dragomir, Radu Gheorghiu,
Adrian Curaj



MINISTERUL CERCETĂRII ȘI INOVĂRII



Mai 2018

Cuprins

SUMAR EXECUTIV	3
<i>SERIA RAPOARTE ALE WORKSHOP-URILOR DE DESCOPERIRE ANTREPRENORIALĂ LA NIVEL REGIONAL</i>	5
SPECIALIZAREA INTELIGENTĂ CA PROCES	6
METODOLOGIA WORKSHOP-URILOR DE DESCOPERIRE ANTREPRENORIALĂ	8
WORKSHOP-UL DE DESCOPERIRE ANTREPRENORIALĂ ÎN DOMENIUL ROBOTICĂ, REGIUNEA NORD-VEST.....	11
1. Selecția de oportunități emergente.....	11
2. Identificarea unor posibile aspirații regionale.....	19
3. Elaborarea foilor de parcurs.....	34
REMARCI FINALE	38
MULȚUMIRI	39

Sumar executiv

Raportul de față vizează desfășurarea și rezultatele workshop-ului de descoperire antreprenorială “Robotică”, desfășurat pe 8 mai 2018 în regiunea Nord-Vest, la Cluj-Napoca, la ClujHub. Evenimentul a reunit 39 participanți din mediul de afaceri, de cercetare, public și non-guvernamental.

Workshop-ul de descoperire antreprenorială are ca obiectiv identificarea, printr-un proces participativ și iterativ, a domeniilor de nișă cu potențial competitiv la nivel regional (vezi secțiunea *Specializarea inteligentă ca proces*).

Procedura de workshop presupune identificarea de către participanți a unor oportunități tehnologice emergente în domeniul robotică, prezentate sub forma unui set de carduri. Aceste exemple de tehnologii disruptive au fost selectate în urma monitorizării unui volum mare de articole online pe subiecte tehnologice, printr-un proces complex, care combină algoritmi de procesare a limbajului natural cu evaluarea umană (vezi secțiunea *Selecția de oportunități emergente*).

Pornind de la aceste oportunități, se construiesc colaborativ posibile aspirații regionale, capabile să crească substanțial competitivitatea regiunii. Pentru un set restrâns de aspirații se elaborează schițe de foi de parcurs (vezi secțiunea *Metodologia workshop-ului de descoperire antreprenorială*).

Astfel, pe baza procedurii de workshop, care valorifică metoda World Café, participanții din regiunea Nord-Vest au propus domenii de nișă, iar pentru cele mai de interes au elaborat și schițe de foi de parcurs:

- Aspirație regională: “În 10 ani, Regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de aplicații cu sisteme cobotice în industrie și agroalimentație” și schită foaie de parcurs asociată;
- Aspirație regională: “În 10 ani, Regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor de soluții de automatizare, robotizare personalizate just in time, low cost” și schită foaie de parcurs asociată;
- Aspirație regională: “În 10 ani, Regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de grupuri de platforme mobile, autonome, inteligente și colaborative” și schită foaie de parcurs asociată;



Seria Rapoarte ale workshop-urilor de descoperire antreprenorială la nivel regional

Prezentul raport a fost elaborat în cadrul proiectului „Dezvoltarea capacității administrative a MCI de implementare a unor acțiuni stabilite în Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare tehnologică și Inovare 2014-2020.”, cod SIPOCA 27, implementat de Ministerul Cercetării și Inovării (MCI) în parteneriat cu Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI) și Institutul Național de Cercetare Științifică în domeniul Muncii și Protecției Sociale (INCSMPS) în perioada august 2016 - iulie 2019 și co-finanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă (POCA).

Textul face parte dintr-o serie de documente care au ca scop raportarea workshop-urilor de descoperire antreprenorială desfășurate în fiecare dintre cele 8 regiuni de dezvoltare a României. Implementarea acestor dialoguri, față în față, de descoperire antreprenorială reprezintă un pas esențial în operaționalizarea mecanismului de orientare strategică, așa cum este propus în Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare și Inovare (SNCDI) și agreat în textul condiționalității ex-ante pentru Obiectivul Tematic 1 (OT1) al Fondurilor Europene Structurale și de Investiții (FESI), prevăzute în cadrul Programului Operațional Competitivitate 2014-2020: “mecanism pentru asigurarea participării active a părților interesate la procesul continuu de identificare a oportunităților emergente de piață, care ar putea construi un avantaj competitiv pentru România sau regiunile sale, prin întâlnirea punctelor forte în domeniul cercetării cu nevoile mediului de afaceri”.

Specializarea inteligentă ca proces

„Specializarea inteligentă” reprezintă standardul politicii industriale europene. Redusă la esență, specializarea inteligentă vizează concentrarea resurselor financiare și a altor mecanisme de sprijin într-un număr limitat de domenii prioritare în care regiunile pot concura cu succes pe piețele internaționale.

La baza procesului de specializare inteligentă se află „descoperirea antreprenorială” - un proces bazat pe dovezi (*evidence-based*), participativ și iterativ (repetat periodic) de identificare, la nivel regional, a domeniilor cheie de competitivitate. Acestea urmează să fie susținute financiar în special prin scheme de sprijin pentru inovare. La nivel european, finanțarea pentru specializări inteligente pentru ciclul 2014-2020 este de aproximativ 120 mld. euro, ceea ce face din această politică cel mai mare experiment de politică industrială din istorie (Radosevic et al., 2016).

Acest demers se bazează pe ideea că *regiunile* „dețin cunoașterea despre sistemele locale de inovare și pot mobiliza actorii economici către un scop comun” (EC, 2012, p12). Ca atare, noua politică industrială păstrează în plin plan forțele pieței și ale antreprenoriatului privat, acordând guvernelor „rolul strategic și de coordonare în sfera productivă dincolo de simpla asigurare a dreptului de proprietate, a respectării acordurilor contractuale și a stabilității macroeconomice” (Rodrik, 2004, p.3).

În România a avut loc în 2013 un amplu proces participativ (www.cdi2020.ro), care a dus la identificarea unor priorități de specializare inteligentă la nivel național. Prioritățile (i.e. Bioeconomia; Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și securitate; Energie, mediu și schimbări climatice; Eco-nano-tehnologii și materiale avansate, precum și domeniile de interes național Sănătate, Patrimoniu și Tehnologii emergente) au fost incluse în *Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020*. În același timp, majoritatea regiunilor și-au elaborat strategii regionale de inovare (RIS3) pentru ciclul de finanțare care se încheie în 2020.

Continuarea demersului de descoperire antreprenorială, prin definiție unul care se desfășoară iterativ, este extrem de importantă în vederea revizuirii periodice a priorităților identificate. Revizuirea este necesară atât datorită oportunităților economice și tehnologice emergente și dinamicii economiilor locale, cât și în urma experienței câștigate în cadrul priorităților finanțate. Este de așteptat ca o bună parte din revizuire să ducă la adâncirea specializării, prin definirea mai clară a unor nișe care permit o poziționare superioară în lanțurile globale de valoare adăugată.

Descoperirea antreprenorială are, în afară de rezultatele din planul politicilor publice, beneficii importante de proces: actorii inovativi locali sunt stimulați să exploreze opțiuni strategice și soluții de colaborare. Prea adesea, specializarea inteligentă este înțeleasă ca fiind primordial sau chiar exclusiv asociată unei liste de priorități în finanțarea publică prin fonduri structurale. Prin demersul acestui proiect, se încearcă în primul rând crearea unei culturi a dialogului de descoperire antreprenorială la nivel regional și național. Acest dialog pleacă de la motivațiile strategice ale actorilor economici și de cercetare, de la nevoile lor de colaborare și duce, în final, la adecvarea periodică a instrumentelor de sprijin care le sunt destinate.

Metodologia workshop-urilor de descoperire antreprenorială

Workshop-urile de descoperire antreprenorială derulate în fiecare dintre cele 8 regiuni de dezvoltare a României invită actori relevanți din ecosistemul de inovare regional la un **dialog structurat pentru identificarea, în cadrul unor domenii economice mai ample, a unor nișe de piață care au o dinamică (europeană) promițătoare, pentru care există premise bune de start și un ecosistem de actori real interesați**. Domeniile sunt propuse în urma monitorizării ecosistemelor regionale de inovare de către observatorii regionali (vezi seria “Rapoarte privind ecosistemele regionale de inovare”, unde sunt identificate domenii de interes pentru regiuni și actorii cheie asociați acestor domenii).

Fiecare workshop reunește aproximativ 30 participanți din mediul de afaceri, de cercetare, administrație publică și mediul non-guvernamental.

Procedura de workshop presupune:

1. Selecția de oportunități emergente

Input-ul principal pentru workshop-urile de descoperire antreprenorială constă în brief-urile de tendințe tehnologice emergente, prezentate sub forma unor carduri cu scurte descrieri ale tehnologiilor: premisa este că de înțelegerea tehnologiilor emergente - tehnologii cu potențial de adoptare pe scară largă și/sau impact major asupra unuia sau mai multor sectoare economice - depinde capacitatea actorilor din ecosistemul de inovare de a își construi strategii de competitivitate și planuri pe termen lung (vezi secțiunea “*Selecția de oportunități emergente*” de mai jos).

Procesul demarează cu selecția individuală a trei carduri, ținând cont de oportunitatea de business/inovare pentru organizația din care provine respectivul participant și posibilitatea de colaborare regională în acel domeniu. Alternativ, se poate înlocui un card cu o propunere personală, folosind un card de tip Joker, care conține numele oportunității tehnno-economice emergente propuse și o propoziție de descriere a oportunității.

În urma voturilor individuale se realizează un clasament al cardurilor și Jokerilor. În funcție de interesul și expertiza lor, participanții sunt distribuiți la mesele de lucru, unde participă la un dialog structurat pentru identificarea de posibile aspirații regionale, pe marginea a două carduri cu oportunități emergente.

2. Identificarea unor posibile aspirații regionale

Participanții de la fiecare masă de lucru discută pe marginea a două carduri cu oportunități tehnologice. Miza este de a identifica posibile nișe competitive pentru

regiune, sumarizate astfel: “În 10 ani, regiunea va fi în topul furnizorilor europeni de ...”

În urma dialogului se completează un astfel de tabel, care descrie aspirația regională:

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este dinamica de piață europeană/globală?	
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat?	
Care este tipul ambiției tehnologice ? Adoptare/ adaptare/ nou tip de produs / vânzare de tehnologie	
Există premise bune de start (resurse locale, resurse umane, antreprenoriat etc)?	
Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?	

Odată completate tabelele pentru fiecare dintre cele două aspirații discutate la o masă, participanții schimbă grupul pentru a contribui la ideile puse în discuție la o altă masă de lucru. La fiecare masă rămâne, însă, unul dintre participanții inițiali, care are rolul de a raporta pe scurt discuția de start. Această metodă, numită [World Café](#), permite construcția colaborativă și iterativă de conținut; avantajele constau în faptul că participanții schimbă idei cu mai mulți interlocutori decât în formatele tradiționale, se reduc posibilele biasuri, se produce achiesarea la mai multe idei.

La finalul celor două runde de *World Café*, raportorii de la mese prezintă în plen tabelele care explicitează posibilele aspirații regionale, generate pornind de la oportunitățile tehnologice. În urma prezentării, participanții votează două aspirații pe care le consideră convingătoare. Astfel, se obține o ierarhie a aspirațiilor

regionale - aproximativ patru-cinci dintre acestea fac subiectul următoarei sesiuni de dialog de descoperire antreprenorială.

3. Elaborarea foilor de parcurs

În funcție de interesul și expertiza lor, participanții sunt distribuiți la mesele de lucru pentru a contribui la următoarea sesiune, care constă în elaborarea unor schițe de foi de parcurs pentru aspirațiile regionale identificate anterior.

În urma dialogului, se completează un astfel de tabel:

	Ce obiective specifice avem?	Cum atingem aceste obiective?	Cu cine putem colabora?
Tehnologii care pot fi adoptate			
Tehnologii noi			
Resurse umane			
Infrastructură			
<i>Altele</i>			

La finalul acestei sesiuni, un raportor desemnat prezintă în plen conținutul foii de parcurs.

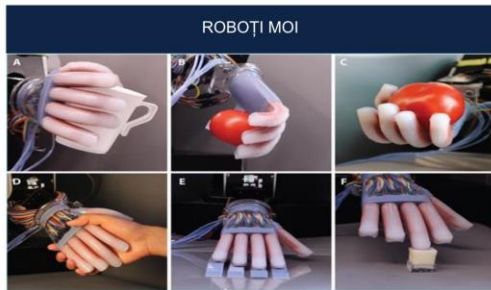
Workshop-ul de descoperire antreprenorială în domeniul robotică, regiunea Nord-Vest

Secțiunea de față reflectă conținutul workshop-ului de descoperire antreprenorială în domeniul robotică, desfășurat pe 8 mai 2018 la Cluj-Napoca, conform metodologiei descrise în secțiunea anterioară. Documentul urmărește să ofere evidențe pentru explorarea în adâncime a potențialului competitiv al unor nișe din domeniul robotică.

1. Selecția de oportunități emergente

Cardurile de mai jos prezintă tehnologii disruptive din domeniul Robotică, selectate în urma monitorizării unui volum mare de articole online pe subiecte tehnologice. Procesul de monitorizare, filtrare și selecție de exemple de tehnologii disruptive într-un anumit domeniu este unul complex, care combină algoritmi de procesare a limbajului natural cu evaluarea umană.

Conform metodologiei de workshop descrisă mai sus, dialogul de descoperire antreprenorială demarează cu selecția individuală de carduri dintre cele propuse în acest set (și/sau propunerea individuală, folosind un card de tip Joker) - la finalul acestei sesiuni se centralizează selecțiile participanților și se identifică cardurile care au atras cel mai mare interes.



Pentru a manipula diferite obiecte fără a le deteriora, noul braț robotic dezvoltat de compania Ocado folosește un dispozitiv de prindere antropomorfic, care ia forma mâinii umane. Brațul robotic utilizează aer presurizat pentru a mișca degetele flexibile din cauciuc, fapt ce permite o manipulare sigură și delicată a produselor alimentare. Ocado folosește *computer vision* și *machine learning* pentru a permite brațului robotic să detecteze obiectele ce trebuiesc ambalate, ca apoi să determine cum ar trebui aranjate într-un pachet pentru expediere.

A fost construit un braț robotic moale folosind matrice imprimabile 3D, care utilizează suprafața externă a vârfurilor degetelor pentru a aduna informații, "simțind" senzația în interior, asemenea oamenilor. Senzorii sunt integrați în interiorul brațului, astfel încât ei pot detecta "simți" forțele transmise din exterior. Brațul robotic se bazează pe un sistem inteligent care-i permite să simtă împrejurimile, procesând pierderile de lumină. Concret, pe măsură ce brațul robotic moale se deformează, se pierde mai multă lumină prin *miez*, iar pierderea de lumină este detectată de o fotodiodă. Acest "miez" (prin care trece lumina) a fost creat printr-un proces în patru etape de litografie moale.

Octobotul este un robot autonom, complet moale. O rețea pneumatică este încorporată în corpul octobotului și în tentaculele sale, care acționează ca actuatori hiperelastici. În interiorul "robotului caracatiță" este o cantitate mică de combustibil lichid (peroxid de hidrogen) care, prin reacție cu un catalizator (platină), este transformat în gaz și eliberat în numeroasele tentacule. Întregul sistem este simplu de fabricat, la costuri reduse, prin combinarea a trei metode - litografie moale, matritare și imprimare 3D. [SUA]

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

1



Dispozitivul robotizat de disecție a retinei (R2D2) este conceput pentru intervenții chirurgicale extrem de precise la nivelul ochiului, care elimină riscul erorilor din intervențiile clasice, cauzat de tremurul mâinilor chirurgilor, sensibile inclusiv la puls. Dispozitivul are șapte motoare independente controlate de computer și acționează ca un braț mecanic. Folosind un *joystick*, un *touchscreen* și un microscop chirurgical, mișcările chirurgului sunt transformate în manevre robotice la un nivel de precizie de 1/1000 milimetri. [Olanda]

Robotul HeroSurg utilizează tehnologia de feedback haptic, ce permite chirurgilor să aibă simțul tactil în timp ce efectuează o intervenție chirurgicală prin intermediul unui computer. Astfel, chirurgul poate să "simtă" țesuturile delicate, slăbite de infecție sau inflamație, și să le disecă cu mai multă atenție. Mai mult, tehnologia permite utilizarea unor suturi mai fine și mai delicate în microchirurgie. Caracteristica robotului de "evitare automată a coliziunii" înseamnă că nu vor exista coliziuni cu instrumentele, brațele robotului sau laparoscopul.

HeroSurg ar putea fi folosit de la distanță, transformând microchirurgia laparoscopică într-una sigură și mai precisă, prin reducerea traumei și scăderea riscului de pierdere de sânge și infecție.

Un tratament inovativ pentru limfedem (o afecțiune cronică ce presupune acumularea de fluid, ca efect secundar al tratamentului cancerului mamar) constă într-o intervenție microchirurgicală prin care vasele limfatice sunt conectate la vasele de sânge pentru a restabili fluxul de lichid limfatic. Robotul chirurgical al companiei MicroSurg este controlat de un chirurg ale cărui mișcări sunt translate în mișcări mai mici și mai precise, care apoi sunt efectuate asupra pacientului de un set de brațe robotice. Dispozitivul stabilizează, de asemenea, orice tremur în mișcările chirurgului, ceea ce face procedura mai controlată și, astfel, mai ușor de efectuat. [Olanda]

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

2

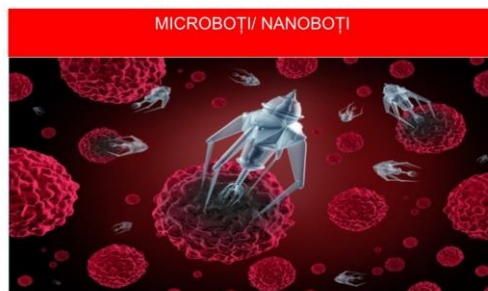


A fost dezvoltat un implant robotizat motorizat pentru tratarea atreziei esofagiene - o malformație congenitală rară, caracterizată de absența unei porțiuni din esofag. Atașat la esofag prin două inele, mini-dispozitivul are un motor încorporat care stimulează extinderea celulelor prin tragerea ușoară a țesutului. Utilizând două tipuri de senzori - unul pentru măsurarea tensiunii în țesut și altul pentru măsurarea deplasării țesuturilor - robotul monitorizează și aplică tracțiunea în funcție de proprietățile țesutului. Implantul este alimentat de o unitate de control care rămâne în afara corpului, atașată la o vestă.

A fost creat prototipul unui braț bionic cu simț tactil, de dimensiuni portabile (În 2014 a fost produs brațul bionic cu simț tactil, dar echipamentele la care era conectat erau prea mari pentru a părăsi laboratorul). Senzorii de pe brațul protetic colectează informații despre textura, dimensiunea, forma obiectului. Aceste semnale sunt conectate la un computer portabil, care le convertește într-un limbaj inteligibil pentru creier, semnale trimise apoi înapoi către corp prin intermediul electrozilor.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

3



A fost dezvoltat un robot - neoficial numit millirobot - care poate merge, înota sau transporta o încărcătură. În ciuda faptului că nu are elemente mecanice sau baterii. Millirobotul, care seamănă cu un dreptunghi de hârtie de aproximativ patru milimetri în lungime, este realizat dintr-un polimer elastic, străbătut de particule magnetice. Utilizând tehnologia de rezonanță magnetică, medicii pot controla mișcarea microbotului în interiorul corpului uman.

Spre deosebire de alți roboți ingerabili, millirobotul are avantajul de a fi foarte versatil în modulele sale de locomoție, înotând în mase de lichid și târându-se pe suprafețe solide. Designul său biomimetic este la intersecția caracteristicilor unor organisme moi precum o larvă de gândac, o omidă, un spermatozoid, o meduză.

A fost dezvoltat un nou tip de nanobot, prin placarea cu silice și nichel a unui flagel, care este un filament mobil în formă de helix caracteristic unor bacterii. Aplicarea unor câmpuri magnetice rotative determină nanoboții înotători să-și miște flagelul asemenea bacteriilor vii. Astfel, tehnica ar putea avea impact major în terapiile țintite împotriva cancerului.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

4



EXOSCHELETI

□ A fost dezvoltat un nou tip de exoschelet, care are caracteristica unică de a plasa "omul în bucla de optimizare". Acesta pune persoana în control referitor la tipul de asistență pe care o primește de la dispozitiv. Acest algoritm de optimizare își modifică periodic modelul de asistență și evaluează costul metabolic pentru subiecți - cantitatea de energie consumată - determinată prin măsurarea respirației. Comparativ cu exoscheletul pe care pacienții nu îl controlează, efortul energetic al acestui exoschelet s-a dovedit a fi, în medie, cu 24% mai mic. [SUA]

□ Folosind tehnica origami, au fost creați mușchi robotici flexibili, suficient de puternici pentru a ridica până la 1.000 de ori greutatea proprie. Fiecare "mușchi artificial" are un schelet interior pliabil, așezat în interiorul unui sac de plastic sau textil. Prin suțuțune, acest sac se strânge în jurul scheletului origami (realizat din plastic ori metal). Această schimbare de presiune mișcă scheletul, permițându-i să apuce, să se răsucească sau să se ridice. Tehnologia este utilizabilă în realizarea exoscheleților, permițându-le mișcări naturale, flexibile.



ROBOȚI CU PROPRIETĂȚI DE AUTO-REPARARE

□ A fost dezvoltată o nouă clasă de roboți care imită versatilitatea și performanța mușchilor naturali. Componenta esențială a acestor roboți este un actuator electrostatic, amplificat hidraulic, cu abilități de auto-reparare - HASEL (*hydraulically amplified self-healing electrostatic*), care înlocuiește pistoanele și motoarele voluminoase și rigide ale roboților convenționali cu structuri moi care egalează sau chiar depășesc puterea, viteza și eficiența mușchilor biologici. Un astfel de actuator este, afirmă cercetătorii, precum un pachet 3 în 1 care reproduce adaptabilitatea unei tentacule de caracatiță, viteza unei păsări colibri și puterea unui elefant.

În esență, actuatorul HASEL e construit din niște "punți" umplute cu un lichid izolator electric (cum ar fi uleiul de rapiță) și cuplat la o pereche de electrozi. La aplicarea unei anumite tensiuni electrice, lichidul are mișcări spasmodice, determinând acest "mușchi artificial" să se extindă și să se contracte. De asemenea, utilizarea unui strat izolator lichid permite "mușchilor" să se repare în urma daunelor electrice, ceea ce constituie un avantaj față de "roboții moi" care utilizează actuatori cu strat izolator solid, care se deteriorează.

Materialele utilizate sunt ieftine, scalabile și compatibile cu tehnicile actuale de producție industrială.



ROBOȚI PENTRU CONSTRUCȚII

□ Robotul Hadrian 105 așează cărămizi de patru ori mai repede decât operatorii umani, funcționând similar unei imprimante 3D robotizate de mari dimensiuni. În mod similar unei imprimante 3D obișnuite, instrucțiunile pentru localizarea cărămizilor sunt comunicate dintr-un model 3D CAD și un cod de mașină. Hadrian 105 utilizează lipici adeziv în locul mortarului tradițional pentru a maximiza viteza construcției și rezistența termică a structurii finite, minimizând în același timp impactul condițiilor meteorologice în procesul de construcție.

□ Mașina autonomă de încărcat este folosită în excavările de la situl unei construcții. Asemeni unui vehicul autonom, folosește tehnologia lidar, însă adaptată pentru vibrațiile tipice excavărilor. De asemenea, laserele permit robotului să măsoare cantitatea de material încărcat. Pentru a poziționa robotul se utilizează ceea ce se numește GPS augmentat, care combină o stație de bază și sateliți pentru a produce date de localizare cu acuratețe la nivel de centimetru.



ROBOȚI ÎN SERVICII

□ Emma - Expert Manipulative Massage Automation - este o masează robot care masează pacienții cu "degete" moi de silicon, încălzite la o temperatură cuprinsă între 38° C și 40° C, pentru a imita atingerea umană. [Singapore]

□ LG a lansat CLOi, o linie de roboți concepuți pentru uz comercial în hoteluri, aeroporturi și supermarketuri. Robotul "de servire" livrează comenzile clienților din hotelurile și saloanele de la aeroport. Odată ce livrarea este confirmată, Robotul de servire se întoarce pe cont propriu. Conceput pentru a livra bagajele oaspeților, Robotul Porter se ocupă, de asemenea, de serviciul expres de *check-in* și *check-out*. Al treilea tip de robot al LG asistă clienții din supermarket, informându-i referitor la prețul produselor și îndrumându-i pe coridoare.





ROBOȚI PENTRU DECONTAMINARE

□ A fost creat un robot moale care imită creaturile marine simple, cu forme tubulare, care filtrează apa pentru a se hrăni cu resturile de organisme. Spre deosebire de tractul digestiv al organismelor marine, robotul folosește o pilă de combustie încărcată cu bacterii care descompun materia organică, transformând-o în energie electrică. Deoarece cerințele energetice sunt scăzute, robotul se poate susține prin hrănirea cu biomasă din mediul înconjurător, precum algele sau apele reziduale, contribuind la decontaminarea apelor.

În viitor, în funcție de senzorii încorporați în roboți, se vor putea colecta prin telemetrie informații valoroase din medii izolate, precum temperatura, pH-ul, umiditatea relativă, concentrația de poluanți. [Marea Britanie]



ROBOȚI COLABORATIVI

□ YuMi este un robot colaborativ cu două brațe, capabil să lucreze la un nivel înalt de precizie, ceea ce îl face perfect pentru asamblarea pieselor mici în industria electronicilor de larg consum. Sistemul ABB YuMi este proiectat să lucreze împreună cu oamenii în imediata vecinătate. YuMi are mai mulți senzori care îi permit "să vadă" (utilizând capacități de recunoaștere a imaginii) și să simtă și este echipat cu brațe captușite cu materiale moi, care elimină riscul accidentărilor în eventuale interacțiuni cu oamenii.

□ BionicCobot este un robot pneumatic ușor, cu un design bazat pe anatomia brațului uman, care utilizează mușchi agonisti și antagonisti (cum ar fi bicepsii și tricepsii) pentru a executa mișcări. BionicCobot folosește un sistem de articulații pentru a imita aceeași funcționalitate, permițându-i să se miște precis pe suprafețe mici, în medii populate de oameni.

□ Robotul colaborativ CR-35iA (creat de FANUC) este un robot industrial care are capacitatea de a ridica și a deplasa obiecte grele de până la 35 kg. E dotat cu senzori de detectare a contactului și înveliș moale, ceea ce îl califică să lucreze alături de oameni.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică **9**

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică **10**



ROBOȚI CARE RĂSPUND LA COMENZI MENTALE

□ Pentru a-l învăța pe robotul Baxter (creat de Rethink Robotics) cum să îndeplinească anumite sarcini în mod corect, fără a-l opri și reprograma încontinuu, cercetătorii de la MIT au creat un sistem de feedback prin conectarea robotului la creierul instructorului său uman.

Baxter nu face decât să identifice o anumită activitate cerebrală care îi indică acestuia că a comis o eroare. Instructorul uman poartă pe cap un monitor electroencefalografic (EEG), iar robotul monitorizează în timp real fluxul de date, căutând un semnal neuronal specific, cunoscut sub denumirea de „potențial de eroare” (ErrPs).

□ Omul produce instant aceste semnale atunci când creierul detectează comiterea unei erori. Ele sunt suficient de slabe și greu de detectat, iar software-ul care se află la baza robotului trebuie să fie bine calibrat pentru a le putea detecta. Utilitatea acestei tehnici vine din faptul că robotul își poate da seama dacă sarcina pe care trebuie să o ducă la îndeplinire este realizată corect sau nu. Iar detectarea semnalului ErrPs îi permite lui Baxter să își corecteze greșeala într-un interval de timp de zece milisecunde.



ROBOȚI SOCIALI

□ Format din două părți - o tabletă și un robotel asemănător unei lămpi de birou - ElliQ este un robot de companie care încurajează îmbătrânirea activă. Știe să pună muzică, să reamintească persoanei să își ia medicamentele, să apeleze prietenii ori familia, să supravegheze casa, să monitorizeze anumiți parametri ai stării de sănătate, să-i notifice pe cei apropiați și pe medici în cazul unor urgențe medicale. Spre deosebire de asistenți personali reactivi, precum Siri, ElliQ e un companion proactiv - sugerează activități diverse, propune materiale video/audio relevante pentru utilizatori, încercând astfel să creeze o relație autentică, bidimensională. [Israel]

□ Robotul NAO ajută elevii cu autism să învețe lucruri noi și să deprindă abilități sociale. Acest robot programabil este multi-interactiv, previzibil și mereu energic. NAO asistă copiii în parcurgerea cursurilor - de citit, scris, lecții de știință, inginerie, matematică, programare - dar și în deprinderea de abilități sociale. Robotul menține riscul de suprasolicitare la nivel minim pentru că nu îi coplesțește pe copii cu un limbaj non-verbal complex. Prin încurajări și instrucțiuni repetate, NAO reușește să reducă anxietatea și să devină un partener de încredere pentru copii. De asemenea, robotul înregistrează progresul copilului în procesul de învățare și permite părinților/educatorilor să creeze sesiuni personalizate.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică **11**

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică **12**

RECUNOAȘTEREA OBIECTELOR (IMAGE RECOGNITION)



□ Sistemul optic Celex înregistrează modificări ale intensității luminii mult mai rapid și mai precis decât camerele optice și laser existente. În loc să înregistreze întreaga imagine, sistemul Celex înregistrează modificările intensității luminii pixelilor individuali. Funcționarea la viteze mai mari reduce decalajul între momentul în care senzorul înregistrează o imagine și cel în care un sistem de decizie acționează. Tehnologia poate fi aplicată, de exemplu, în cazul vehiculelor autonome, pentru a evita coliziunile, care se întâmplă de obicei în câteva secunde. [Singapore]

□ Tehnologia SurfNet utilizează inteligența artificială (IA) pentru a transforma imaginile 2D în modele 3D. Procesul se realizează prin "învățarea" în pereche a imaginilor 2D și a modelelor 3D, ceea ce îi permite algoritmului să prezică versiunile 3D ale altor imagini 2D pe care le întâlnește. Această metodă oferă un nivel de precizie mai mare decât alte procese 3D de *deep learning*, care se bazează pe voxelii (pixelii volumetrici). Tehnologia ar putea fi utilă (și) în construcția de roboți, permițându-le să înțeleagă mai bine mediul în care se deplasează. [SUA]

□ Cercetătorii de la MIT Media Lab au prezentat un proiect de camera (din categoria LIDAR, fără scanare) care măsoară distanța până la un obiect măsurând "impul de zbor" (*time of flight*), adică timpul necesar unui semnal luminos proiectat asupra unui obiect pentru a reveni la un senzor. Cu o rezoluție de 1000 ori mai mare față de precedentul model, camera permite măsurători precise ale distanțelor, inclusiv în condiții de vizibilitate redusă (eg. ceață) [SUA]

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

13



□ Conceptul de "rețele neuronale adversariale" (*Generative Adversarial Network – GAN*) presupune că o rețea neurală creează conținut în buclă, după anumite criterii, care apoi e evaluat din prisma calității/ realismului de către o altă rețea neurală ce a fost "antrenată" în prealabil cu mii sau zeci de mii de exemple. Un sistem de inteligență artificială (IA) lucrează pentru a crea, de exemplu, imagini realiste, în timp ce un al doilea analizează rezultatele și încearcă să determine dacă imaginile sunt reale sau false. Astfel, primul IA învață să imite realitatea în moduri inaccesibile atunci când lucra singur. Mulți cercetători consideră că tehnica e un avans considerabil înspre "învățarea nesupravegheată", aspirația conform căreia "mașinile" învață fără ajutor direct de la instructorii umani.

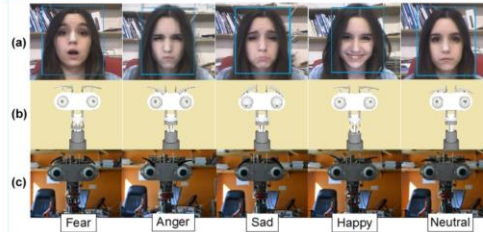
□ O rețea neurală, constituită din neuroni artificiali (NA), este un clasificator care poate sorta obiectele pe categorii, pe baza unui volum foarte mare de exemple. În rețelele neuronale convoluționale, predicțiile se propagă în sus și în jos pe straturi, modificând în mod continuu regulile NA pentru a soluționa erorile (plasa neurală din platforma foto Google e compusă din 30 de straturi).

În conceptul mai nou, de "capsulă neurală" (*capsule network*), straturile nu sunt compuse din neuroni individuali, ci mai degrabă din mici grupuri de neuroni, aranjați în "capsule". Fiecare capsulă este programată pentru a detecta un anumit atribut al obiectului care este clasificat, abandonând nevoia unor seturi masive de date de intrare (specifica plaselor neuronale tradiționale).

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

15

RECUNOAȘTEREA EMOȚIILOR



□ EQ-Radio este un dispozitiv care poate detecta emoțiile unei persoane folosind semnale wireless. Prin măsurarea unor modificări subtile în ritmul respirator și cel cardiac, EQ-Radio are o acuratețe de 87% în detectarea stărilor de emoție, fericire, furie, tristețe - performanță care nu implică aplicarea de senzori pe corp.

Folosind semnalele wireless direcționale înspre corpurile oamenilor și apoi reflectate de acestea înapoi spre dispozitiv, EQ-Radio măsoară variațiile activității inimii și le compară cu *pattern*-urile înregistrate anterior, în instanțe în care persoana trecea printr-una din cele patru stări emoționale.

□ Prin intermediul camerelor de imagine termică se pot detecta reacțiile biofizice și emoționale ale oamenilor: "semnătura termică" a unui individ are o dinamică aparte, corelată cu activitatea creierului și reacțiile emoționale. Referitor la posibile aplicații, spre exemplu, un robot de companie ar putea detecta starea de stres/emoție negativă a prietenului său uman și i-ar putea recomanda activități recreative, propune muzică de relaxare sau ar putea contacta un membru al familiei.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

14



□ Pentru prima dată în istorie, anul trecut, armata americană a folosit în cadrul unor exerciții militare vehicule autonome, dotate cu echipament de trager și controlate de la distanță. Urmare a succesului înregistrat, armata SUA împreună cu partenerii ei au folosit în cadrul unui alt exercițiu la începutul acestui an, în Germania, sisteme robotice autonome cu scopul deminării unor câmpuri, reușind apoi să îndeplinească și rolul de paravan de protecție pentru militarii din tranșee.

□ Robotul humanoid ATLAS, finanțat de DARPA, este printre cei mai avansați roboți bipezi militari, capabil să execute sărituri și salturi acrobatice înainte și înapoi, să sare echipament militar, să se deplaseze pe teren accidentat la viteze de până la 20 de mile/oră, să reziste unor atacuri din partea unui grup de oameni și chiar să treacă prin ziduri.

□ Algoritmii de inteligență artificială (IA) de la Google (TensorFlow) sunt utilizați de Departamentul de Apărare al SUA pentru a analiza cantitatea vastă de imagini înregistrate de dronile militare americane și pentru a semnala analiștilor umani elementele de interes detectate.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

16

ROIURI DE ROBOȚI (SWARM ROBOTS)



□ NASA a finanțat un proiect de explorare a planetei Marte prin intermediul unui roi de albine robotice, cu aripi uriașe, care le permit deplasarea în atmosfera marțiană. Albinele sunt echipate cu senzori și dispozitive de comunicații *wireless* și au misiunea să cartografieze terenul, să preia mostre sau chiar să caute semne de viață, cum ar fi emisiile de metan.

□ Xaver este o flotă agricolă de tipul "roi de roboți" (*swarm robots*), coordonată de o aplicație de management. Agricultorul specifică parametrii de plantare, iar algoritmi determină traseul fiecărui robot. Eșantionul de date include timpul și locația exactă a fiecărei semințe plantate și permite intervenții viitoare de înaltă precizie, cum ar fi fertilizarea țînțită, per plantă. Un singur robot poate acoperi până la 25 de hectare pe oră, în condiții ideale, iar bateria funcționează 2,5-3 ore.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

17

ROBOȚI UMANOIZI



□ PETMAN este un robot umanoid utilizat pentru a testa performanța îmbrăcămintei de protecție folosită de echipele de intervenție. Senzorii din pielea artificială PETMAN pot detecta substanțele chimice care se pot scurge prin costum; pielea de înaltă tehnologie simulează fiziologia umană prin producerea de transpirație și reglarea temperaturii.

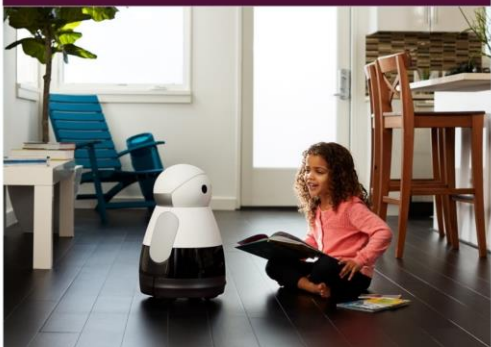
PETMAN este folosit în simulări ale condițiilor reale de lucru ale echipajelor - robotul își menține echilibrul, se mișcă liber, își modifică postura pentru a îndeplini sarcini specifice din intervenții.

□ Erica este un robot umanoid cu un aspect profund uman, capabil să interacționeze în mod natural cu oamenii, prin integrarea unor abilități precum: recunoașterea vocii, urmărirea mișcărilor umane, performarea unor mișcări naturale. Dotat cu 19 grade de libertate (un grad de libertate reprezintă o singură mișcare fizică, cum ar fi răsucirea gâtului sau ridicarea unui braț), humanoidul Erica își poate mișca fața, gâtul, umerii și talia. Erica vorbește printr-o voce sintetizată și e capabilă de multiple expresii faciale.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

18

ROBOȚI DOMESTICI



□ Kuri este un robot prietenos, care încorporează motoare asincrone, un senzor tactil, microfoane, difuzoare și o cameră HD. Kuri recunoaște oamenii din jurul său identificându-le vocile și chipurile. În funcție de setări, robotul poate detecta utilizatorul principal (zâmbindu-i când îl recunoaște), membrii familiei sau eventualii vizitatori. Sunt în lucru funcții de recunoaștere a limbajului natural: de exemplu, când i se spune "Kuri, te iubesc", robotul începe să danseze și să facă un spectacol de lumini, pe când la comanda "du-te la culcare", robotul revine în modul *standby*.

Deoarece Kuri este conectat la Wi-Fi, poate funcționa ca o interfață pentru a controla altele dispozitive conectate (*smart*) din casă. De exemplu, atunci când Kuri este comutat în modul de protecție, luminile se aprind; sau când Kuri iese pe ușa, aceasta e blocată cu o înveliitoare "inteligentă".

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

19

ROBOȚI MODULARI SAU UȘOR DE ASAMBLAT



□ Roboții modulari permit divizarea și fuziunea modulelor pentru a crea noi entități robotice, independente, care adoptă în mod autonom forme și dimensiuni adecvate pentru o anumită sarcină sau mediul înconjurător. De asemenea, sistemele nervoase robotice se pot descompune și îmbina iar pentru a menține controlul senzoriilor al noilor entități. Acești roboți au și abilități de auto-reparare, prin eliminarea sau înlocuirea pieselor defectuoase, inclusiv a unei unități de creier defectuoase. Sistemul are 10 unități, dar se poate scala.

□ Noul *Lego Boost Creative Toolbox* permite transformarea creațiilor din piese Lego în roboți programabili, cu ajutorul unei aplicații de codare *drag-and-drop* instalate pe o tabletă. Aplicația Lego Boost este de asemenea *gamified* - utilizatorii trebuie să îndeplinească sarcinile mai facile înainte de a le debloca pe cele mai dificile.

□ InMoov este unul dintre cei mai avansați roboți ce pot fi printați 3D. De dimensiuni naturale, InMoov poate executa mișcările într-un mod fluid, asemănător cu cel al unui om. Toate componentele sunt articulate, până și degetele care sunt echipate cu senzori.

Descoperire Antreprenorială în domeniul Robotică

20

JOKER



JOKER



Tehnologii disruptive pentru Automotive

J

Tehnologii disruptive pentru Automotive

J

Cardurile selectate în cadrul workshop-ului din regiunea Nord-Vest sunt:

- Aplicații cu sisteme cobotice în industrie și agroalimentație (14 voturi),
- Soluții de automatizare, robotizare personalizate *just in time, low cost* (10 voturi),
- Grupuri de platforme mobile, autonome, inteligente și colaborative (9 voturi),
- Algoritmi de inteligență artificială pentru sortarea deșeurilor (7 voturi),
- Sisteme robotice personalizabile pentru sectoarele utilitare și pentru *customer service* (6 voturi),
- Exoscheleți medicali (3 voturi),
- Roiuri de roboți mobili și autonomi pentru lanțuri de producție superflexibile (3 voturi),
- Intervenții chirurgicale de precizie cu ajutorul roboților (1 vot),
- *Image Recognition* pentru evaluarea copiilor cu autism (0 voturi)



2. Identificarea unor posibile aspirații regionale

Pornind de la oportunitățile tehnologice selectate din setul de carduri, participanții au construit, colaborativ și iterativ, posibile aspirații regionale, adică domenii de nișă care pot crește competitivitatea regiunii, sumarizate astfel: *“În 10 ani, regiunea va fi în topul furnizorilor europeni de ...”*

După completarea tabelului, s-au prezentat în plen toate aceste posibile aspirații, iar participanții le-au votat individual pe cele pe care le consideră mai promițătoare/relevante pentru regiune.



“În 10 ani Regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de aplicații cu sisteme cobotice în industrie și agroalimentație”

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani? (100 mil / 1 mld / 10mld / 100 mld euro?)	Piața roboticii este în expansiune continuă, atât la nivel european, cât și la nivel mondial. Tendințele sunt de creștere și dinamica în domeniul roboților colaborativi respectă trendul mondial de creștere. În 10 ani, piața globală a roboților colaborativi este estimată la 10 miliarde de euro.
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)	Reperetele de performanță în domeniul roboților colaborativi sunt reprezentate de țări precum Japonia și Statele Unite ale Americii. În Europa se remarcă țări precum Suedia, Danemarca și Germania.
Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)	Dezvoltarea aplicațiilor pentru roboți colaborativi presupune o adaptare tehnologică.
Există premise bune de start (resurse locale, resurse umane, antreprenariat etc)?	<ul style="list-style-type: none"> - În regiunea Nord Vest există resurse umane înalt calificate și pregătite pentru a susține o creștere a acestui domeniu, întrucât există deja mulți specialiști care lucrează în robotică, dar și o serie de programe de licență și masterat care pregătesc specialiști în cadrul Universității Tehnice din Cluj, Universității Babeș-Bolyai, Universitatea din Oradea, - În regiune există o serie de start-up-uri și antreprenori interesați de domeniu, - Infrastructura de cercetare este bine dezvoltată și conectată cu actorii locali importanți, - O altă premisă bună de start o reprezintă existența unei mase critice de cercetare interdisciplinară, - Un avantaj îl reprezintă posibilitatea de testare existentă.

Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?

Firme și clustere de firme:

- Universal Robots,
- Braintronix,
- InnoRobotics,
- Fanuc RO,
- Comau RO,
- ABB RO,
- Accenture,
- NGI Systems,
- CSI RO,
- Sintetic Dynamics,
- ClujIT Cluster,
- RO BOSCH,
- PST,
- GMAB Oradea,
- TICON.

Universități:

- Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
- Universitatea Babeș-Bolyai,
- Universitatea din Oradea,

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de soluții de automatizare/robotizare personalizate, *just-in-time* și *low cost*”

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani? (100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)	Piața globală pentru aceste soluții este în continuă creștere. Piața globală va ajunge în 10 ani la aproximativ 4,5 miliarde, iar regiunea Nord Vest ar putea capacita o piață de estimativ 300 milioane euro.
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)	Există patru regiuni la nivel european care au performanțe remarcabile, având PIB-ul mai mare de 3 ori decât PIB-ul mediu European: <ul style="list-style-type: none"> - Baden-Württemberg - Germania, - Rhône-Alpes - Franța, - Lombardia - Italia, - Catalonia - Spania. <p>La nivel de companii, se poate urmări exemplul Siemens.</p>
Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)	Există trei opțiuni: <ol style="list-style-type: none"> a) Cumpărare de tehnologie din alte zone internaționale, b) Adaptarea/ integrarea tehnologiei existente și dezvoltare de tehnologie la nivel regional, plecând de la <i>know-how-ul</i> existent - ex. local, există un robot dezvoltat de o firmă din regiune care poate fi adaptat/dezvoltat în funcție de caz, c) Dezvoltare de tehnologii proprii. <p>Având în vedere că în realitate se vinde <i>know-how-ul</i>, opțiunile b și c corespund ambiției regionale.</p>

<p>Există premise bune de start?</p> <ul style="list-style-type: none"> - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare - altele 	<p>Resurse umane:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. există specializări la nivelul universităților regionale, care permit formarea resurselor umane în domeniu la nivel de licență, masterat, doctorat: ex. IT în general, dar și robotică sau mecatronică, b. există forță de muncă competitivă în IT - regiunea se caracterizează prin locuri de muncă cu înaltă calificare. <p>Antreprenori: există un număr considerabil de start-upuri și firme cu capital românesc care lucrează în domeniu, alături de firme multinaționale care au adus experiență în domeniu.</p> <p>Infrastructura de cercetare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - există în universități și, comparativ cu alte regiuni, există laboratoare și echipamente care pot sprijini dezvoltarea domeniului. Regiunea este plasată în prima treime în topul regiunilor românești, - există companii care au propriile centre de cercetare, dar care au nevoie de suport pentru a le folosi public. <p>Altele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - firmele sunt dispuse să investească pentru dobândirea de noi cunoștințe - nevoia de automatizare a firmelor de automotive din regiune.
<p>Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?</p>	<p>Universitățile sunt foarte deschise spre colaborarea cu mediul economic. Există o colaborare reală, activă și în creștere între mediul economic și universități.</p> <p>S-au dezvoltat entități de transfer de cunoaștere cu capacități transnaționale.</p> <p>Agenția pentru Dezvoltare Regională Nord Vest este un organism activ și competent.</p> <p>Există un număr mare de firme naționale și multinaționale, dar și întreprinderi mici și mijlocii (IMM-uri) și start-up-uri.</p>
<p>Comentarii/ Observații suplimentare</p>	<p>Este important de reținut că regiunea cere <i>job</i>-uri cu înaltă calificare, așa că este nevoie de dezvoltarea de domenii conexe cu IT-ul. Astfel, în zona de NV se pot dezvolta doar ramuri cu valoare adăugată mare.</p> <p><i>Low-cost</i> trebuie înțeles în funcție de domeniu în care se implementează</p>

soluția: de exemplu, prețurile pentru industria automotive diferă de cele din agricultura, așa că *low-cost trebuie corelat* cu industria căreia i se adresează (10 000 euro înseamnă *low cost* în automotive, pe când în agricultură *low cost* înseamnă 1000 euro).

Firmele străine vin în România pentru forța de muncă specializată și costurile de viață relativ mici.

Lipsa de personal recomandă soluțiile automatizate/robotizate *low cost*- în Cluj, de ex. în domeniul IT, este un deficit de câteva zecii de mii de IT-iști, iar acest deficit trebuie suplinit de soluții tehnice.

Propunere de aspirație pentru regiunea Nord-Vest:

9 VOTURI

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de grupuri de platforme mobile, autonome, inteligente și colaborative

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani? (100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)	Piața globală este estimată la 10 miliarde de euro.
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)	În regiune activează jucători importanți precum: Braintronix, Universal Robots, Syntetic, ES Elektro, CSI, Energom, Ticon, Brinel. Împreună cu mediul academic, aceștia au experiență în dezvoltarea și integrarea de <i>software</i> specializat, tehnologie <i>Long Range Wireless Network</i> (LoRa - o rețea funcțională pe distanțe mari, de 15-20 km), proiectare mecanică și, cel mai important, prototipare.
Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou,	Abordarea poate viza 2 dimensiuni: <i>software</i> și <i>hardware</i> . Referitor la <i>hardware</i> , se poate seta ca ambiție crearea de structuri mecanice inovative și optimizate cu privire la funcționare și costuri, modularitate. Referitor la <i>software</i> , se poate seta ca ambiție rafinarea interacțiunii cu

vânzare de tehnologie)	mediul înconjurător (<i>computer vision, Artificial Intelligence, Simultaneous Localization and Mapping - SLAM</i> , un proces prin care un robot sau un dispozitiv poate crea hărți ale spațiului înconjurător în timp real, <i>Internet of Things, Virtual Reality</i>), <i>service intervenție rapidă (soluție custom)</i> .
Există premise bune de start? <ul style="list-style-type: none"> - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare - altele 	<p>Resursele umane necesare în dezvoltarea grupurilor de platforme mobile, autonome, inteligente și colaborative sunt: programatori, ingineri proiectare <i>software</i> și mecanică. Aceștia pot fi formați în cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca sau de către diverși formatori/traineri din industrie.</p> <p>Mediul antreprenorial este reprezentat de companiile: Braintronix, Universal Robots, Syntetic, ES Elektro, CSI, Energom, Ticon, Brinel.</p> <p>O parte din aceste companii (de ex: Braintronix, Universal Robots) dispun de departamente de cercetare dezvoltare. De asemenea, Universitatea Tehnică din Cluj și Universitatea Babeș Bolyai dispun de infrastructura de cercetare. Premise bune de start constituie și existența pieței interne și externe, <i>know-how</i>-ul în domeniu (mai ales în zona logisticii), algoritmi de mapare și optimizare.</p>
Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?	Ecosistemul de actori care ar fi potențial interesați: firme din zona logisticii, grupuri industriale (auto), un grup de 10 companii franceze, <i>retail</i> (industria alimentară, farmaceutică).

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de algoritmi de inteligență artificială pentru sortarea deșeurilor

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani? (100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)	Piața globală este estimată la 10 miliarde de euro.
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)	La nivel global se evidențiază Suedia și Japonia. La nivel de companii, sunt relevante Fanuc, ABB, Kuka, Google (care deține <i>framework</i> -ul de <i>machine learning</i> TensorFlow).
Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)	Ambiția se încadrează în mai multe categorii: adaptare, vânzare tehnologică și produs nou.
Există premise bune de start? - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare - altele	Resursele umane necesare sunt pregătite în cadrul programelor de mastere și doctorate ale universităților din regiune (Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Babeș-Bolyai, Universitatea din Oradea). Companii/ antreprenori interesați de domeniu: Evozon, IPEC, Salprest, Bosch. Legat de infrastructura de cercetare, regiunea se remarcă prin existența centrelor de cercetare din cadrul universităților. La acestea se adaugă RIST (Institutul Român de Știință și Tehnologie).
Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?	<ul style="list-style-type: none"> - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, - Universitatea Babeș-Bolyai, - Universitatea din Oradea, - Producătorii de auto + electrocasnice, - Accenture, - NTT Data.

Comentarii / Observații	Există și alte tehnologii relevante, precum imagistica hiperspectrală, care permite analiza spectrului de lumină care nu este vizibil pentru ochiul uman și identificarea „amprentelor” electromagnetice ale diferitelor substanțe și procese.
-------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Propunere de aspirație pentru regiunea Nord-Vest:

6 VOTURI

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de sisteme robotice personalizabile pentru sectoarele utilitare și pentru *customer service*”

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani? (100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)	Piata globală a roboțiilor pentru servicii este estimată la 10 miliarde de euro în 10 ani.
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)	Nivelul de performanță este setat de țări precum Franța, Japonia, Coreea de Sud, Germania, SUA, țări cu tradiție în industria constructoare de roboți pentru servicii.
Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)	Tip nou de produs.
Există premise bune de start? - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare	Resursele umane necesare pentru dezvoltarea industriei există și sunt angrenate deja în industria roboticii, iar generații noi de specialiști sunt pregătiți în cadrul programelor de licență și master ale Universității Tehnice din Cluj-Napoca, Universitatea Babeș-Bolyai, Universitatea din Oradea. Antreprenori interesați de domeniu există în regiune și dezvoltă deja astfel de produse.

- altele	Un atu îl reprezintă cercetarea interdisciplinară din regiunea Nord Vest, cât și faptul că în regiune există o piață de testare locală.
Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?	<ul style="list-style-type: none"> - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, - Universitatea Babeș-Bolyai - Facultatea de Psihologie, - NGI Systems, - Gusturi Transilvane, - Braintronix - care deja produce sisteme cobotice utilitare, - Accenture, - NTT Data, - Clusterul ClujIT, - Existența investitorilor interesați de domeniu în regiune.

Propunere de aspirație pentru regiunea Nord-Vest:

3 VOTURI

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de roiri de roboți mobili și autonomi pentru lanțuri de producție superflexibile

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani? (100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)	Piața globală este estimată la 1-10 miliarde de euro.
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)	În regiune activează jucători importanți precum: Braintronix, Universal Robots, Syntetic, ES Elektro, CSI, Energom, Ticon, Brinel. Împreună cu mediul academic, aceștia au experiență în dezvoltarea și integrarea de <i>software</i> specializat, tehnologie <i>Long Range Wireless Network</i> (LoRa - o rețea funcțională pe distanțe mari, de 15-20 km), proiectare mecanică, prototipare, sisteme de paletizare.

<p>Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)</p>	<p>Ambiția tehnologică vizează dezvoltarea de soluții îmbarcabile pe platforme mobile, optimizarea, utilizarea de soluții <i>Virtual Reality</i> și <i>setup time</i> pe linii de producție foarte mici (de exemplu, 1000 bucăți).</p>
<p>Există premise bune de start?</p> <ul style="list-style-type: none"> - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare - altele 	<p>Resursele umane necesare în dezvoltarea grupurilor de platforme mobile, autonome, inteligente și colaborative sunt: programatori, ingineri proiectare <i>software</i> și mecanică.</p> <p>Existența specializării "roboți industriali" în cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca reprezintă o premisă bună de start.</p> <p>Mediul antreprenorial este reprezentat de companiile: Braintronix, Universal Robots, Syntetic, ES Elektro, CSI, Energom, Ticon, Brinel.</p> <p>O parte din aceste companii (de ex: Braintronix, Universal Robots) dispun de departamente de cercetare dezvoltare. De asemenea, Universitatea Tehnică din Cluj și Universitatea Babeș Bolyai dispun de infrastructură de cercetare.</p> <p>Premise bune de start constituie și existența departamentelor de inginerie din companii, <i>know-how</i>-ul în domeniu.</p>
<p>Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?</p>	<p>Ecosistemul de actori care ar fi potențial interesați: grupuri industriale, companii care produc în serie mică, companii cu activități de logistică.</p>

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de exoscheleți medicali

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
<p>Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani?</p> <p>(100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)</p>	<p>Piața globală pentru exoscheleți medicali este estimată la 2.1 miliarde de euro.</p>
<p>Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)</p>	<p>Țări precum Germania și SUA au o lungă tradiție și expertiză în construcția de exoscheleți medicali, astfel că reprezintă un bun reper de performanță pentru regiunea Nord Vest.</p>
<p>Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)</p>	<p>Tipul ambiției se poate încadra atât la adaptare, cât și adoptare și vânzare de tehnologie, întrucât construcția de exoscheleți medicali presupune soluții tehnologice complexe.</p>
<p>Există premise bune de start?</p> <ul style="list-style-type: none"> - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare - altele 	<p>În regiune există resurse umane competente, dar au nevoie de specializare pentru a putea face din acest domeniu unul competitiv la nivel european.</p> <p>Nu există antreprenori sau firme care să dezvolte acest domeniu (cu excepția Axosuits).</p> <p>În regiune există echipamente pentru a dezvolta o infrastructură de cercetare, ceea ce creează o premisă bună de start.</p>
<p>Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Potențiali cumpărători individuali, - Furnizori de servicii medicale - spitale publice și private, - Prestorii de servicii de recuperare medicală.

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de intervenții chirurgicale de precizie

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
<p>Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani?</p> <p>(100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)</p>	<p>Piața globală pentru intervenții chirurgicale de precizie este estimată la 500 milioane de euro în 10 ani.</p>
<p>Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)</p>	<p>În țări ca Germania, SUA, Suedia, Danemarca practica intervențiilor chirurgicale de precizie este deja o tradiție și reprezintă un model de performanță pentru regiunea Nord Vest.</p> <p>La nivel de companii se remarcă da Vinci® Surgical System.</p>
<p>Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)</p>	<p>Obiectivul este adaptarea <i>software</i>-ului existent pentru dezvoltarea unor noi proceduri chirurgicale de precizie.</p>
<p>Există premise bune de start?</p> <ul style="list-style-type: none"> - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare - altele 	<p>Resursa umană specializată nu există, dar există potențial pentru a se dezvolta, întrucât există specialiști în domeniul medical, cât și specialiști în robotică care pot colabora pentru a dezvolta astfel de servicii.</p> <p>Provocarea o constituie absența antreprenorilor sau a firmelor specializate care să monetizeze astfel de inițiative.</p> <p>Infrastructura de cercetare există în cadrul universităților și a institutelor de cercetare, dar neexistând un ecosistem antreprenorial interesat, activitatea de cercetare nu poate fi ușor testată.</p> <p>Există, de asemenea, programe de finanțare gestionate de Agenția pentru Dezvoltare Nord Vest, care pot fi folosite pentru a impulsiona activitatea antreprenorială.</p>

Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?	<ul style="list-style-type: none"> - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, - Facultatea de Medicina și Farmacie Iuliu Hațieganu, - Insitutele de cercetare din cadrul universităților, - Coneural - Centrul pentru studii cognitive și neurologice, Cluj-Napoca.
Informații de context (documentare în afara workshopului)	O echipă multidisciplinară ce reunește specialiști din cadrul universităților Universitatea Tehnică din Cluj Napoca și Universitatea de Medicină și Farmacie Iuliu Hațieganu va realiza un robot pentru tratarea pacienților care suferă de cancer hepatic.

Propunere de aspirație pentru regiunea Nord-Vest:

0 VOTURI

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de *image recognition* în evaluarea copiilor cu autism

CRITERII DE ARGUMENTARE	DESCRIERE
Care este ordinul de mărime al acestei piețe globale în 10 ani? (100 mil / 1 mld/ 10mld /100 mld euro?)	Piața globală pentru astfel de servicii în următorii 10 ani este estimată la 100 miliarde de euro.
Care e nivelul de performanță cel mai ridicat ? (cine, prin ce ?)	<p>În țări precum SUA sau Franța astfel de tehnologii sunt deja folosite în universități pentru tratarea copiilor cu autism.</p> <p>Un exemplu de companie care face performanță în domeniul este SoftBank din Japonia.</p>
Tipul ambiției tehnologice (adaptare, adoptare, produs nou, vânzare de tehnologie)	Tipul ambiției este vânzare de tehnologie, întrucât tehnologia care poate fi dezvoltată în regiune are o piață de desfacere globală.

<p>Există premise bune de start?</p> <ul style="list-style-type: none"> - resurse umane - antreprenori - infrastructură de cercetare - altele 	<p>Resursa umană există - IT-iști care lucrează cu algoritmi de <i>image recognition</i> sunt deja angajați în piața muncii, iar noi cohorte sunt pregătite în cadrul programelor de licență și masterat din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca și Universității Babeș-Bolyai. De asemenea, există și resurse umane pregătite în psihologie și tratamentul copiilor cu autism, capabile să creeze spațiul de dialog necesar dezvoltării unei astfel de tehnologii. Cu toate acestea, resursa umană are nevoie de specializare pentru a putea fi competitivă la nivel internațional.</p> <p>În regiune există companii/antreprenori interesați, care folosesc deja tehnologii de <i>image recognition</i> cum ar fi Evozon sau Bosch.</p> <p>Infrastructura de cercetare reprezintă o premisă bună de start - centrele de cercetare ale Universității Tehnice din Cluj-Napoca și ale Universității Babeș-Bolyai sunt performante și interesate de subiect.</p>
<p>Există un ecosistem de actori care ar fi potențial interesat?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, - Universitatea Babeș-Bolyai, - Inspectoratele școlare, - Producătorii de jucării din regiunea Nord-Vest.

3. Elaborarea foilor de parcurs

Pentru cele mai votate 3 aspirații regionale, participanții au elaborat schițe de foi de parcurs.

Schiță foaie de parcurs pentru aspirația:

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul furnizorilor europeni de aplicații cu sisteme cobotice în industrie și agroalimentație”

	Ce obiective specifice?	Cum atingem obiectivele?	Cu cine putem colabora?
Tehnologii care pot fi adoptate	Dezvoltarea de brațe robotice generice; Dezvoltarea unei legături permanente între <i>know how</i> și <i>show how</i> ;	Întărirea relațiilor cu comunități care dezvoltă platforme deschise;	Companii multinaționale;
Tehnologii noi	Dezvoltarea unor interfețe capabile să comunice cu oamenii; Tehnologii pentru creșterea siguranței; Dezvoltarea de interfețe multimodale și de control adaptive; <i>Controlere rapide și configurabile;</i>	Educație și <i>training</i> pe zona de <i>open source</i> ; Îmbunătățirea capacităților de <i>product management</i> ; Cooptarea de modele <i>Joint Venture</i> ;	Integratori locali; Producători locali; Universități din regiune;
Resurse umane	Specializarea resursei umane deja angrenate în activitate	Programe de <i>training</i> dedicate	Universități din regiune

Infrastructura	Crearea unui cluster destinat roboticii;		Antreprenori, start-up-uri, companii mari, universități;
Altele	Crearea unor mecanisme de contra-garantare la nivel guvernamental și crearea de politici publice pentru încurajarea digitalizării companiilor;		

Schiță foaie de parcurs pentru aspirația:

“În 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi în topul dezvoltatorilor de grupuri de platforme mobile, autonome, inteligente și colaborative”

	Ce obiective specifice?	Cum atingem obiectivele?	Cu cine putem colabora?
Tehnologii care pot fi adoptate	Tehnologiile care pot fi adoptate: <i>Virtual Reality, image recognition, Artificial Intelligence, Internet of Things, machine learning</i> , integrare de materiale compozite, <i>Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)</i> , detecție 2D și 3D;	Pentru atingerea obiectivelor este nevoie de resurse umane înalt calificate, infrastructură specifică, un mediu antreprenorial implicat, potențiali investitori;	Se poate colabora cu producători de roboți colaborativi din regiune, producători de senzori, producători de <i>software</i> dedicat;
Tehnologii noi			
Resurse umane	Masa critică de specialiști cu care pot fi dezvoltate tehnologiile propuse ar fi de aproximativ 1000-1500 persoane;	Este necesară crearea și actualizarea programelor de specializare în inginerie mecanică, mecatronică; Reprezentanții mediului privat recomandă educația timpurie;	Se poate colabora cu Universitățile tehnice și cu liceele;

Infrastructura	Practica demonstrează că este nevoie de conectarea / actualizarea / completarea centrelor de cercetare, dezvoltare, inovare; Internaționalizare;	<i>Networking</i> , relaționarea cu Camera de Comerț;	-
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	---

Schiță foaie de parcurs pentru aspirația:

“In 10 ani, regiunea Nord-Vest va fi in topul furnizorilor români de servicii de soluții de automatizare/robotizare personalizate *just-in-time* și *low cost*”

	Ce obiective specifice?	Cum atingem obiectivele?	Cu cine putem colabora?
Tehnologii care pot fi adoptate	Proiectare rapidă, personalizată și <i>low-cost</i> ;	Integrarea de soluții existente pentru dezvoltare și implementare; Acces la baze de date/platforme pentru implementare de sisteme robotice complexe - platformă care să asiste proiectarea și dezvoltarea cu informație, soluții și furnizori pentru a oferi rapid un răspuns la o problemă dată. În parte, tehnologia necesară poate fi dezvoltată regional, în parte e nevoie să apelăm la soluții externe;	Ecosistemul regional de actori de inovare: autorități publice și regionale, universități, structuri suport, firme;
Tehnologii noi	Utilizarea de materiale și soluții tehnice noi; Dezvoltare de produs cu adaptabilitate largă;	Colaborare, acces la informație, la furnizori, la colaboratori;	Ecosistemul regional de actori de inovare: autorități publice și regionale, universități, structuri suport, firme;

	<p>Furnizori de materiale și servicii;</p> <p>Platformă colaborativă integrată care să permită proiectarea și dezvoltarea rapidă;</p>		
Resurse umane	<p>Susținerea specializării existente pentru a pregăti personal apt să lucreze în astfel de condiții (ex. cerințe în schimbare, nevoia de rapiditate în oferirea de soluții);</p>	<p>Acoperirea numărului de specialiști (cursuri și traininguri);</p> <p>Programe pentru <i>life long learning</i>;</p> <p>Colaborare firme-universități;</p>	<p>Ecosistemul regional de actori de inovare: autorități publice și regionale, universități, structuri suport, firme;</p>
Infrastructura	<p>Sprijinirea dotării laboratoarelor din INCD-uri (Institute Naționale de Cercetare și Dezvoltare) și universități;</p>	<p>Finanțare;</p> <p>Programe și proiecte dedicate;</p>	<p>Ecosistemul regional de actori de inovare: autorități publice și regionale, universități, structuri suport, firme;</p>
Altele	<p>Acces la informație în mod rapid și structurat;</p>	<p>Platformă integrată;</p>	<p>Ecosistemul regional de actori de inovare;</p>

Remarci finale

Workshop-ul de descoperire antreprenorială reunește actori relevanți din ecosistemul de inovare regional și vizează adâncirea cunoașterii privind nișele cu potențial de specializare inteligentă la nivel regional, în acord cu interesele specifice ale *stakeholder*-ilor. Aceste nișe prezintă potențial de avans pe lanțurile globale de valoare adăugată și deschid perspective de colaborare între agenții economici și cei din mediul de cercetare, dezvoltare și inovare.

Mulțumiri

Echipa de implementare a proiectului „Dezvoltarea capacității administrative a MCI de implementare a unor acțiuni stabilite în Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare tehnologică și Inovare 2014-2020.”, cod SIPOCA 27, finanțat prin Programul Operațional Capacitate Administrativă (POCA) mulțumește actorilor din mediul de afaceri, academic, administrativ și non-guvernamental din regiunea Nord-Vest care au participat la workshop-ul de descoperire antreprenorială, contribuind cu expertiza lor la procesul de adâncire al specializării inteligente.

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă.

Editorul materialului: Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior a Cercetării Dezvoltării și Inovării

Data publicării: Mai 2018

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României