**Centrul de Inovare Digitală TUIASI**

Prin proiectul DigitAll@TUIASI, Universitatea Tehnică ”Gheorghe Asachi” din Iași își propune să asigure soluții IT&C, hardware și software, necesare în procesul de transformare digitală, într-o infrastructură educațională și de cercetare bazată pe tehnologii digitale avansate. Această infrastructură este necesar a fi partajabilă, accesibilă de la distanță și securizată cibernetic, pentru ca Universitatea să recupereze decalajul digitalizării față de alte instituții similare performante din spațiul european într-un mod sustenabil.

TUIASI își propune coordonarea la nivel instituțional a activităților de transformare digitală a Universității printr-un Centru specializat multidisciplinar, dedicat nevoilor educaționale, de formare, de cercetare, inovare și antreprenoriat pentru profesiile digitale ale viitorului. Astfel, Centrul de Inovare Digitală TUIASI va fi un centru multidisciplinar, cu rolul de a coagula resurse umane specializate, cu competențe digitale avansate, ce vor forma o masă critică în Universitate care va susține transformarea digitală a TUIASI. Centrul va avea la bază o infrastructura tehnologică partajată, construită în jurul tehnologiilor digitale emergente, ce va deservi în mod eficient atât procesele de modernizare continuă a ofertei educaționale a TUIASI prin introducerea de componente digitale, cât și activitatea de cercetare, inovare și antreprenoriat.

Tehnologiile digitale avansate, precum AI, IoT, 5G, Digital Twins, AR/VR, stau la baza multor meserii emergente în domenii multiple: robotică, automatizare, producție industrială, energie, construcții, arhitectură, materiale, sănătate, etc. Din acest motiv, este important ca infrastructura educațională și de cercetare bazată pe aceste tehnologii să fie disponibilă pentru toate facultățile din Universitate. Astfel, TUIASI își propune crearea unei infrastructuri distribuite, deschisă și organizată sub formă de centre tematice, prin intermediul căreia va fi susținută transformarea digitală în toate facultățile Universității și la toate programele de studii oferite de Universitate.

Este totodată necesar ca poziționarea favorabilă a Universității în ecosistemul local și regional, rezultată prin derularea acestor activități, prin propriul exemplu de transformare digitală și prin implicarea în inițiativele hub-urilor de inovare digitală (Digital Innovation Zone, Factory4.0) să poată acționa ca un vector al transformării digitale în regiune, cu un impact pozitiv deosebit asupra atractivității atât pentru viitorii studenți, cât și pentru atragerea de colaborări valoroase în inovare și transfer tehnologic.

Prin proiectul DigitAll@TUIASI vor fi constituite și operaționalizate 8 centre tematice ale Centrului de Inovare Digitală:

1. Centrul de inovare în comunicații digitale avansate (IoT & 5G)
2. Centrul de inovare eXtended Reality (AR/VR & Digital Twins)
3. Centrul de inovare Cloud, Big Data & Blockchain
4. Centrul de inovare în Inteligență Artificială
5. Centrul de inovare în Automotive
6. Centrul pentru Securitate cibernetică
7. Centrul pentru Antreprenoriat în sectorul digital
8. Centrul pentru Educație digitală

**C1. Centrul de inovare în comunicații digitale avansate (IoT & 5G)**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

Centrul de inovare în comunicații digitale avansate (IoT & 5G) va include o infrastructură de radiocomunicații modernă, de ultimă generație, care va contribui la dezvoltarea competențelor studenților în următoarele domenii: radiocomunicații digitale, Internet of Things (IoT), comunicații de mare viteză din familia 5G și comunicații vehiculare. Infrastructura centrului va include echipamente de radiocomunicații de tip Universal Software Radio Peripheral (USRP), care utilizează conceptul de software defined radio (SDR), conectate în rețea și care oferă posibilitatea controlului de la distanță, putând fi partajate între mai mulți utilizatori. De asemenea, în cadrul centrului vor fi incluse echipamente pentru Internet of Things, comunicații 5G de mare viteză, precum și comunicații vehiculare. În cadrul centrului se vor desfășura activități didactice de laborator cu parte experimentală, precum și activități de cercetare pentru cadre didactice și studenți masteranzi/doctoranzi. Posibilitatea controlului de la distanță al echipamentelor de radiocomunicații de tip USRP din dotarea centrului va facilita utilizarea acestuia în cadrul programelor de studii din cadrul mai multor facultăți din Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași.

Centrul de inovare în comunicații digitale avansate (IoT & 5G) va adresa următoarele domenii de aplicații:

* radiocomunicaţii digitale prin tehnologii Software Defined Radio;
* comunicaţii digitale specifice aplicațiilor Internet of Things (IoT) şi Internet of Bodies (IoB) utilizând tehnologia LoRaWAN;
* tehnologii emergente de comunicații mobile din familia 5G;
* tehnologii de radiocomunicații intervehiculare.

**Reţeaua de comunicaţii avansate pe baza tehnologiei software defined radio (SDR)** cu control de la distanţă va include 10 dispozitive de tip USRP, conectate în reţea, utilizând un IP propriu. Accesul de la distanţă se face (1) prin intermediul unui server, care rulează aplicațiile de comunicații dezvoltate în Matlab/Simulink sau utilizând platforma GNU Radio şi asigură interfaţa cu dispozitivele USRP sau (2) accesând direct dispozitivele USRP (radioemițător sau radioreceptor), conectate în reţea, în cazul utilizatorilor care beneficiază de programul Matlab instalat pe staţiile de lucru personale.

**Aplicațiile IoT** se referă la preluarea datelor provenite de la un set de senzori, care, utilizând rețeaua IoT vor fi transmise spre prelucrare în Cloud. În cazul aplicațiilor IoB, datele provin de la diferite semnale biologice, care sunt monitorizate pentru pacienții cu afecțiuni cronice. Aplicaţiile în domeniul IoT/IoB vor fi implementate utilizând următoarele echipamente: kituri de dezvoltare încapsulate (Raspberry Pi 4 sau NVIDIA Jetson), kituri de comunicaţii IoT, 5G şi Cellular-V2X, kit robotic pentru aplicaţii de mobilitate.

**Aplicațiile care vizează comunicaţiile 5G** – se vor implementa cu ajutorul unei celule 5G, conectată la un server, care va realiza procesarea datelor; recepţia datelor transmise se va face pe dispozitivele mobile ale utilizatorilor.

**Aplicațiile în domeniul comunicaţiilor vehiculare** – se vor implementa diferite tipuri de comunicaţii vehiculare, utilizându-se diferite tipuri de tehnologii de acces radio; în cadrul centrului se vor studia comunicațiile directe „vehicle-to-vehicle” (V2V), comunicaţiile vehiculare mai complexe, „cellular vehicle-to-everything” (C-V2X) și comunicațiile de tip „short-range” dedicate (DSRC). Prin utilizarea acestor tehnologii de comunicare pot fi implementate diferite aplicații pentru siguranță rutieră, precum și servicii legate de „infotainment”. DSRC și C-V2X sunt tehnologii în dezvolare, care nu au ajuns încă la maturitate, utilizate pentru a asigura un schimb de date de foarte mare viteză și pe înaltă frecvență, dar necesită o implementare extinsă și costisitoare a infrastructurii.

1. **Rezultate prevăzute**

Rezultatele prevăzute în proiectul DigitAll@TUIASI, corespunzătoare Centrului de inovare în comunicații digitale avansate (IoT & 5G) vizează următoarele aspecte:

* implementarea unei infrastructuri de ultimă generație în domeniul radiocomunicațiilor digitale avansate, care poate fi accesată și controlată de la distanță;
* îmbunătățirea procesului didactic prin implementarea unor lucrări de laborator cu parte experimentală;
* suport pentru activitățile de cercetare, prin utilizarea unor echipamente de radiocomunicații moderne;
* posibilitatea implementării unor proiecte de cercetare inter/multi disciplinare, datorită posibilității de partajare a infrastructurii de cercetare a centrului între mai multe facultăți din cadrul TUIASI.

Centrul de inovare în comunicații digitale avansate va contribui la modernizarea unor programe de studii de la mai multe facultăți din cadrul Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași și va putea fi utilizat la mai multe discipline din cadrul acestora.

Controlul de la distanță al echipamentelor de comunicații va facilita accesul studenților la infrastructura de comunicații, aceștia putând accesa și controla echipamentele de comunicații folosind rețeaua de calculatoare disponibilă în facultate.

De asemenea, prin partajarea infrastructurii din cadrul centrului, se vor putea desfășura proiecte de cercetare care vor include cercetători de la mai multe facultăți, beneficiindu-se astfel de expertiza fiecăruia în cadrul proiectelor de cercetare comune.

Ținând cont de caracterul multidisciplinar al centrului, precum și de orientarea acestuia către aplicațiile practice în domeniul radiocomunicațiilor digitale, acesta se va integra și va completa foarte bine celelalte laboratoare existente în cadrul Universității. În acest fel, centrul va contribui semnificativ la creșterea experienței practice a studenților, ceea ce va facilita posibilitatea angajării acestora pe piața muncii.

Controlul software al echipamentelor de radiocomunicații de tip USRP din structura centrului se va face cu ajutorul programului Matlab/Simulink, pentru care există deja licență de funcționare la nivel de Universitate.

De asemenea, centrul va oferi un suport important pentru activitatea de cercetare desfășurată în cadrul Universității, venind în completarea Centrelor de Cercetare existente.

1. **Programe de studiu sprijinite (indicatori minimali în proiect)**

**Studii universitare de licență**

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI) – programul de studii Tehnologii și Système de Telecomunicații (TST) cu predare în limbile română și engleză;

Facultatea de Automatică și Calculatoare (AC) - programul de studii Machine learning, robotics and control (program nou cu termen de implementare 2024).

**Studii universitare de master**

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI):

- programul de studii Information Technologies for Telecommunications (IT4T);

- programul de studii Radiocomunicații digitale (RD);

- programul de studii Rețele de comunicații (RC);

Facultatea de Automatică şi Calculatoare (AC):

- programul de studii Calculatoare Încorporate (CI);

- programul de studii Securitatea Spațiului Cibernetic (SSC).

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

Infrastructură și servicii prevăzute în planul de achiziții al proiectului DigitAll@TUIASI:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Categorie cheltuieli** | **u.m.** | **cant** |
| Staţie de radioemisie/radiorecepţie de tip USRP de tip X310 | echipament | buc | 10 |
| Transceiver de bandă largă full-duplex, frecvenţă 10 MHz – 6 GHz de tip UBX 160 USRP | echipament | buc | 10 |
| Antena GPS 5-Volt Active GPS Antenna for USRP X300/X310 | echipament | buc | 10 |
| VERT2450 Antenna | echipament | buc | 10 |
| VERT900 Antenna | echipament | buc | 10 |
| VERT400 Antenna | echipament | buc | 10 |
| Antena WB-ANT AIM-TTI, Antenă telescopică; 25Hz÷1900MHz; 70÷340mm | echipament | buc | 10 |
| Server pentru simulări şi pentru rularea aplicaţiilor IoT, respectiv 5G-MEC | echipament | buc | 2 |
| Rack echipamente | echipament | buc | 2 |
| UPS | echipament | buc | 2 |
| Network connectivity (switches+accesorii) | echipament | buc | 2 |
| Radioreceptoare tip RTL-SDR | echipament | buc | 30 |
| Instalaţii aer condiţionat | echipament | buc | 2 |
| Kituri de dezvoltare încapsulate, (ex. Raspberry Pi 4, NVIDIA Jetson) | echipament | buc | 30 |
| Plăcuţe IoT şi 5G pentru Raspberri Pi / Jetson | echipament | buc | 30 |
| Kit comunicaţii Cellular-V2X pentru mobilitate urbană 2 OBU şi 4 RSU | echipament | buc | 1 |
| Kit robotic pentru mobilitate, dotat cu LIDAR, radar, echipamente de comunicaţii 5G-V2X | echipament | buc | 1 |
| Workstation | workstation | buc | 10 |
| Training operationalizare si utilizare infrastructura 5G&IoT | training | buc | 1 |

**C2. Centrul de inovare eXtended Reality (AR/VR & Digital Twins)**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

În procesul de învățare din cadrul universităților tehnice, există două direcții principale care trebuie combinate armonios: teoria din spatele fenomenelor specifice și experiența practică de specialitate. Cu toate acestea, există un paradox în domeniile ingineriei impactate puternic de schimbările rapide de tehnologie. Acest lucru se datorează în principal faptului că, în acest domeniu, devine relativ dificil să se adopte o infrastructură relevantă de echipamente educaționale pentru facilitățile de formare la niveluri similare cu cele ale industriilor actuale, iar infrastructura existentă nu este la nivelul la care fiecare student dintr-o grupă de studiu ar putea avea acces în cadrul orei de laborator la un experiment propriu.

O posibilitate de a acoperi acest decalaj este de a folosi sistemele de realitate extinsă, cele care suprapun peste realitatea fizică partea de realitate virtuală – obținându-se experiențe mai intuitive, mai captivante și cu un impact mult crescut pentru generația actuală, generație cu abilități crescute în utilizarea de tehnologie digitală de la o vârstă fragedă. Datorită acestei realități extinse, studenții pot atinge și manipula obiecte, generând o mai bună înțelegere.

De asemenea, studenții pot interacționa cu seturi de date, echipamente complexe și concepte abstracte sub o formă animată care sunt uneori mai greu de înțeles prin instrucțiunile clasice ale profesorului.

Experiența unor universități care au introdus astfel de sisteme în cadrul unor programe de studii, evidențiază prin diverse studii de impact beneficiile obținute prin utilizarea acestei tehnologii emergente în procesul educațional: o învățare mai rapidă, creșterea eficienței de lucru în cadrul experimentelor, formarea unei gândiri analitice și sistematice, fixarea cunoștințelor pe termen lung, captarea atenției, entuziasm în aplicarea cunoștințelor, stimularea lucrului în echipă, etc.

1. **Rezultate prevăzute**
2. Familiarizare concept geamăn digital (digital twin) și dezvoltare abilități de proiectare-integrare geamăn digital în aplicații de inginerie

* Odată cu implementarea la scară largă a paradigmei Industry 4.0 zona de Digital twin (parte a sistemelor cyber-fizice) va impacta mult mai puternic și piața muncii din România, fiind necesara umplerea golurilor din prespectiva unor profesii emergente precum: XR Developer, Virtual commisioning expert, HiL configurator, Arhitect sistem flexibil de producție și alte profesii care vor funcționa ca suport/training pentru utilizarea pe scară largă a tehnologiilor evolutive, având în vedere ca automatizarea va trebui să fie la îndemâna cât mai multor utilizatori.
* Experiența acumulată din perspectiva acestei implementări a unor laboratoare cu realitate mixtă, realizată într-un format multidisciplinar (IT, Automatizări, Electrotehnică, Mecanică, Chimie și Protecția mediului) va oferi posibilitatea demarării din anul 2025 a unui program de microspecializare de tip up-skilling pentru domeniul DIGITAL TWIN/VIRTUAL COMISSIONING în contextul cerințelor existente pentru Industry 4.0, susținut de către cadrele didactice din Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași.

1. Dezvoltare bibliotecă digitală cu experimente de laborator utilizabile în procesul educațional folosind Realitatea Mixtă – pentru sistemele MICROSOFT HOLOLENS-2

* Modalitatea de realizare a proiectului este una de tip construcție a unei biblioteci in care se vor implementa copii digitale pentru standuri experimentale educationale din cadrul infrastructurii didactice a Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași.
* Se va face o implementare de tip bottom-up plecând de la componentele individuale și principiile de implementa echipamentele componente în cadrul bibliotecii digitale astfel în cadrul unui grup de studenti (sau varianta individuala) se va putea configura un sistem folosind aceste echipamente, sistem care sa fie copia digitala a unei lucrări experimentale de laborator.
* In cadrul bibliotecii se vor prezenta intr-o forma animata principiile de functionare ale echipamentelor respective, vor putea fi disponibile partea de caracteristici tehnice prin intermediul unor referate de laborator/pagini de catalog. Pentru construcția sistemelor/ realizarea layout-ului lucrării de laborator vor fi disponibile tutoriale ghidate de către sistemul de Realitate Mixtă, astfel incat se vor putea reduce timpii de realizare a lucrărilor de tip experimental, avand astfel posibilitatea de a insista pe lucrurile importante. Posibilitatea de a interconecta sistemele reale cu cele digitale prin intermediul serviciilor cloud Microsoft Azure puse la dispoziție de Universitate. Substratul în care se vor dezvolta aplicațiile este UNITY din perspectiva facilităților pe care softul le are pentru mediul academic licențele fiind gratuite.

1. Integrarea echipamentelor de ultimă generație în platforma de realitate extinsă

* Implementarea unei astfel de componente în cadrul unei universități tehnice care și-a asumat prin documente de planificare strategică instituțională atributul de SMART UNIVERSITY, va permite integrarea unor echipamente noi care pot varia de la roboți industriali cu capacități de realitate extinsă până la sisteme avansate de captare a mișcării pentru dezvoltarea unor competențe noi ce vor putea fi utilizate în profesii emergente din piața muncii.

**Premisele de dezvoltare ulterioară a bibliotecii digitale experimentale**

Procesul de implementare a bibliotecii digitale va fi un proces personalizat pentru programele de inginerie din domeniile specializarilor propuse anterior. Întregul proces de dezvoltare va fi unul transparent de către compania furnizoare astfel încât să ofere premiza ulterioară de dezvoltare și implementare a altor lucrări experimentale de la disciplinele din cadrul acestui lot precum și a altor discipline conexe.

Pentru înțelegerea întregului proces de dezvoltare vor fi necesare desfășurarea unor programe de training cu cadrele didactice – 2 stagii de pregatire x 10ore x 10 cadre didactice/doctoranzi, acest lucru fiind necesar pentru procesul de transfer tehnologic în vederea implementării și dezvoltării de noi aplicații de laborator realizată local de către cadrele didactice și/sau în cadrul unor programe de cercetare în cadrul proiectelor doctorale.

Din perspectiva implicării și creșterii competențelor la nivelul studenților de înțelegere și dezvoltare a tehnologiei de realizare a hologramelor tridimensionale și cuplarea acestor gemene digitale la realitatea fizică va fi cooptată o grupa de 20 de studenți care să efectueze stagii anuale de practica de domeniu.

**Digital Twin**

Odată cu implementarea la scară largă a paradigmei Industry 4.0 zona de Digital twin (parte a sistemelor cyber-fizice) va impacta mult mai puternic și piața muncii din România, fiind necesara umplerea golurilor din prespectiva unor profesii emergente precum: XR Developer, Virtual commisioning expert, HiL configurator, Arhitect sistem flexibil de producție și alte profesii care vor funcționa ca suport/training pentru utilizarea pe scară largă a tehnologiilor evolutive, având în vedere ca automatizarea va trebui să fie la îndemâna cât mai multor utilizatori.

Experiența acumulată din perspectiva acestei implementări a unor laboratoare cu realitate mixtă, realizată într-un format multidisciplinar (IT, Automatizări, Electrotehnică, Mecanică, Chimie și Protecția mediului) va oferi posibilitatea demarării din anul 2025 a unui program de microspecializare de tip up-skilling pentru domeniul DIGITAL TWIN/VIRTUAL COMISSIONING în contextul cerințelor existente pentru Industry 4.0 susținut de către cadrele didactice din Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași

1. **Programe de studiu sprijinite (indicatori minimali în proiect)**

**Studii universitare de licență**

- Facultatea de Automatica si Calculatoare (AC) – Automatică și Informatică Aplicată

- Facultatea de Automatica si Calculatoare – Tehnologia Informației

- Facultatea de Mecanică (Mec)– Mecatronică

- Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată (IEEIA) – Electronică de putere și acționări electrice

- Facultatea de Construcții de Mașini și Management Industrial (CMMI) – Sisteme de producție digitale

**Studii universitare de master**

- Facultatea de Automatică si Calculatoare – Machine learning, robotics and control (program nou cu termen de implementare 2024)

- Facultatea de Mecanică – Sisteme robotizate

- Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului (ICPM)– Produse farmaceutice și cosmetice

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

Infrastructură și servicii prevăzute în planul de achiziții al proiectului DigitAll@TUIASI:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Categorie cheltuieli** | **u.m.** | **cant** |
| Serviciu de realizare aplicatii de realitate mixta - standuri educationale | serviciu | buc | 20 |
| Sisteme de ochelari AR/VR (ex. Microsoft - HOLOLENS2) | echipament | buc | 20 |
| Training cadre didactice utilizare standuri educationale - 15 pers | training | buc | 1 |
| Soluție industrială avansată de simulare 3D, programare offline, pentru medii robotizate eterogene - 20 licente academice + 20 licente studenti | licenta | buc | 1 |
| Robot industrial incl. controler, modul de rotatie cu soclu si actionare, montaj, integrare, testare, punere in functiune | echipament | buc | 1 |
| Sistem captare a miscarilor (costum complet+mănuși+cască si software specializat inclus) | echipament | buc | 2 |
| Scanner pentru suprafete | echipament | buc | 1 |
| Rhino 7 (upgrade de la Rhino 5) | licenta | buc | 20 |
| Ochelari VR (ex. Oculus Quest 2) | echipament | buc | 22 |

**C3. Centru de inovare Cloud, Big Data & Blockchain**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

Proiectul propune crearea, administrarea și operarea unui Centru de Inovare Cloud, BigData & Blockchain (CICBDB) din considerente care țin de nevoia de a crea specialiști și de a progresa cercetarea în domeniile Cloud computing, tehnici de Big Data și sisteme bazate pe tehnologia Blockchain.

Centrul CICBDB are ca scop principal crearea unui mediu care să permită studierea, cercetarea și inovarea în trei direcții emergente: Cloud, Big Data și Blockchain. Temele de cercetare acoperă arii precum calculul distribuit și de înaltă performanță, sisteme și soluții Cloud și Internet of Things, studierea algoritmilor specifici Big Data și eficientizarea acestora, aplicarea tehnicilor Big Data pentru rezolvarea unor probleme de actualitate, securizarea sistemelor distribuite și a protocoalelor de comunicație, soluții de virtualizare, aplicarea tehnologiei Blockchain în diverse domenii pentru asigurarea unui nivel ridicat de securitate și de responsabilizare.

Acest centru va veni în sprijinul studenților și va contribui la formarea acestora pentru piața muncii, pentru meserii emergente cum ar fi System architect, Cloud software engineer, Big Data engineer, Data architect, Ethical hacker, Blockchain developer.

Tehnologia Blockchain are un impact major asupra tuturor sectoarelor care implică date sau alte elemente de valoare în cadrul și între lanțuri. De exemplu, furnizarea de energie, servicii financiare, logistică, domeniul agroalimentar și al asistenței medicale. Scopul CICDB este de a reuni cunoștințele și expertiza în domeniul blockchain în parteneriate și, de acolo, dezvoltarea în continuare a tehnologiei blockchain în diferite sectoare. Scopul este de a susține inovarea in TUIASI pentru a consolida în mod durabil competitivitatea sa.

Scopul acestui centru este de a crea în universitate o masa critică de specialiști din domenii multidisciplinare care să susțină proiectele de cercetare-inovare din diferite domenii și proiectele instituționale ale Universității prin:

* Dezvoltarea de aplicații cu o arhitectură cloud nativă;
* Migrarea aplicațiilor legacy în cloud;
* Operarea aplicațiilor cloud native cu asigurarea respectării protecției datelor (GDPR);
* Operaționalizarea și gestionarea unei infrastructuri și a instrumentelor necesare pentru analiza seturilor mari de date, identificarea tendințelor și dezvoltarea de modele predictive pentru rezolvarea problemelor complexe din lumea reală;
* Integrarea și găzduirea la TUIASI a unui nod din Rețeaua Natională de Blockchain.

Din punctul de vedere al colaborării cu mediul de afaceri din domeniile vizate, TUIASI are un istoric important de colaborare cu firme precum Amazon Development Center Romania, Continental Automotive Romania sau Centric IT Solutions Romania.

1. **Rezultate prevăzute**

CICBDB va reuni cercetători, studenți, cadre didactice, mediul de afaceri și comunitatea pentru a dezvolta soluții inovatoare având la bază conceptele antemenționate (i.e., Cloud, Big Data și Blockchain).

Pe plan educațional, studenții vor avea acces la specialiști în domeniu, la instrumentele și la cunoștințele necesare pentru a putea crea sisteme care să aducă un aport important societății. Dintre competențele digitale avansate care pot fi dobândite de studenți menționăm:

* + Capabilitatea de a utiliza și de a dezvolta soluții și aplicații Cloud,
  + Înțelegerea arhitecturii unui sistem Cloud și a aplicațiilor distribuite pe un astfel de sistem,
  + Asimilarea principalilor algoritmi de data mining și crearea unor tehnici noi de procesare a volumelor mari de date,
  + Capabilitatea de a înțelege și a aplica aspecte referitoare la tehnologia blockchain în practică,
  + Capacitatea de a identifica vulnerabilități și de a răspunde în timp real atacurilor cibernetice asupra infrastructurilor de calcul de tipul Cloud prin utilizarea algoritmilor de inteligență artificială și a tehnicilor Big Data,
  + Testarea securitatea unui sistem de calcul și a unor soluții Cloud,
  + Utilizarea soluțiilor Cloud, a tehnicilor Big Data și a tehnologiei Blockchain în realizarea unor soluții la probleme reale din viața de zi cu zi.

Vor fi introduse în curriculă module referitoare la utilizarea și dezvoltarea unor componente pe platforma Cloud open-source OpenStack. Studenții se vor familiariza cu componentele unei soluții Cloud open-source și ar avea posibilitatea să dezvolte componente de tipul PaaS și SaaS peste IaaS-ul oferit de OpenStack.

Soluția OpenStack va permite crearea unor mașini virtuale dedicate care să permită introducerea unor module Ethical Hacking și exerciții de tipul Red Team, Blue Team și Purple Team, care să ofere studenților posibilitatea de a-și testa capabilitățile în materie de securitate.

Modulele blockchain care ar putea fi introduse în activitatea didactică: introducere, principii de bază, origini, use-cases, smart contracts, Ethereum, Hyperledger, stocare distribuită în blockchain.

Prin implicarea specialiștilor din mediul de afaceri în activitățile centrului de inovare, studenții vor putea să performeze din punctul de vedere al cercetării în domeniu și să aibă parte și de îndrumarea necesară pentru o mai bună calificare în meseriile asociate domeniilor Cloud, Big Data și Blockchain.

Facilităţi necesare - În vederea îndeplinirii scopului propus pentru Centrul de Inovare Cloud, BigData & Blockchain este necesară o infrastructură care să permită inovarea și care să ofere acces facil la mașini virtuale, algoritmi de data mining sau noduri din rețeaua blockchain.

În primul rând este necesară infrastructura pentru soluția Cloud OpenStack. Cu ajutorul acesteia se pot crea mașini virtuale cu software-ul necesar procesării Big Data și se pot stoca volume mari de date. De asemenea, pe soluția Cloud se pot crea nodurile necesare funcționării rețelei Blockchain. Pornind de la această bază se pot dezvolta soluții și aplicații în cele trei direcții Cloud, Big Data și Blockchain. Pentru a realiza o procesare eficientă sunt necesare și unități de calcul cu plăci video performante care să permită calcul pe GPU.

1. **Programe de studiu sprijinite (indicatori minimali în proiect)**

**Studii universitare de licență**

- Facultatea de Automatică și Calculatoare (AC) – Tehnologia Informației

**Studii universitare de master**

- Facultatea de Automatică și Calculatoare – Sisteme Distribuite și Tehnologii Web (SDTW), Securitatea Spațiului Cibernetic (SSC), Distributed Systems and Web Technologies (DSTW)

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

Resursele hardware necesare vor fi deservite din infrastructura IT&C, VDI și HPC a Universității, realizată prin proiectul DigitAll@TUIASI, precum și prin alte proiecte finanțate din fonduri structurale (ex. ”Mediu colaborativ pentru dezvoltarea arhitecturilor cloud bazate pe OpenStack cu aplicații în CDI”/Cod SMIS 124998).

**C4. Centrul de inovare în Inteligența Artificială**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

Acest centru susține creșterea numărului de discipline arondate domeniului inteligenței artificiale la programele de studiu de licență și de masterat, creșterea gradului de inter- și transdisciplinaritate prin proiecte, teme de casă, lucrări de laborator inspirate de cursuri înrudite din planurile de învățământ, îmbunătățirea semnificativă a dotării laboratoarelor didactice cu echipamente hard și soft, creșterea numărului de cadre didactice care să posede cunoștințe fundamentale în domeniu, precum și implementarea unor forme de educație continuă în domeniul IA destinate absolvenților angajați, integrarea studenților de la masterat și a doctoranzilor în activitatea de cercetare din domeniul IA.

Înțelegând importanța tehnologiilor AI, a oportunităților de finanțare, influența asupra pieței forței de muncă și a mediului academic, universitatea noastră își propune să integreze conceptele, soluțiile și aplicațiile specifice acestui domeniu în oferta educațională, proiectele de cercetare, maniera de colaborare cu parteneri academici sau industriali și diseminarea acțiunilor întreprinse, respectiv a rezultatelor obținute. Scopul principal îl reprezintă definirea unui cadru predictibil și coerent de utilizare eficientă a resurselor umane, materiale, bibliografice și informatice în vederea îmbunătățirii și diversificării ofertei educaționale de profil, precum și a creșterii volumului, calității și vizibilității producției științifice asociate acestui domeniu.

1. **Rezultate prevăzute**

Principalul rezultat al implementării acestei strategii îl reprezintă integrarea într-un ecosistem format din reprezentanți ai mediului academic, ai companiilor de profil și ai autorităților locale în vederea valorificării potențialului oferit de către aceste tehnologii în scopul generării de soluții, produse și servicii inovative, al creării de noi locuri de muncă și de creștere a vizibilității zonei la nivel național și internațional.

Din punctul de vedere al beneficiilor în plan educațional sunt vizate următoarele aspecte:

* Creșterea numărului de discipline arondate domeniului inteligenței artificiale la programele de studiu de licență și de masterat. De exemplu, în planurile de învățământ ale Facultății de Automatică și Calculatoare, la programele de studiu Calculatoare și Tehnologia Informației, respectiv Sisteme Distribuite și Tehnologii Web, se regăsesc disciplinele Inteligență artificială, Învățare automată, Sisteme multi-agent, Vedere artificială și Tehnici big data.

Începând cu anul universitar 2023-2024 se dorește introducerea unui nou program de masterat de Inteligență artificială, care va include noi discipline și va aprofunda subdomenii tratate în mod introductiv în ciclul de licență, precum Învățare automată avansată, Învățare profundă, Reprezentarea cunoștințelor și metode de raționament, Raționament probabilistic, Prelucrarea limbajului natural, Învățare cu întărire.

Investițiile destinate Centrului de inovare în inteligența artificială vor viza cu prioritate și dezvoltarea de competențe avansate pentru studenții a două programe de masterat din cadrul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Tehnici moderne de prelucrare a informației, respectiv Information Technologies for Telecommunications (în limba engleză). Programele de studiu actuale, aflate în vigoare pe parcursul ultimilor doi ani, includ o serie de cursuri din această arie curriculară, printre care Elemente de inteligență artificială, Machine learning, Deep learning for computer vision.

* Creșterea gradului de inter- și transdisciplinaritate prin proiecte, teme de casă, lucrări de laborator inspirate de cursuri înrudite din planurile de învățământ
* Îmbunătățirea dotării laboratoarelor didactice cu echipamente hard și soft. Achiziționarea infrastructurii solicitate va permite extinderea diversității și complexității lucrărilor practice și a proiectelor dezvoltate în cadrul acestor cursuri, oferind posibilitatea explorării unor arii de interes neabordate până în prezent precum autovehiculele cu conducere autonomă sau prelucrarea imaginilor achiziționate cu ajutorul dronelor. Unele dintre componentale solicitate (dispozitivele din familia OAK, platforma Jetson Nano) fac parte din categoria edge AI devices și permit rularea comodă și rapidă a unor modele complexe, preantrenate pe o infrastructură de calcul pusă la dispoziție prin componenta de virtualizare a prezentului proiect. Platformele Raspberry Pi, instalate inclusiv pe dispozitivele mobile in kit-ul Duckietown, sunt larg recunoscute pentru utilitatea acestora în privința familiarizării celor interesați cu principii fundamentale de lucru ale algoritmilor AI și implementarea unor aplicații practice bazate pe utilizarea extensivă a limbajului Python și a bibliotecilor specifice.
* Creșterea numărului de cadre didactice care să posede cunoștințe fundamentale în domeniu, precum și implementarea unor forme de educație continuă în domeniul AI destinate absolvenților angajați. În acest sens, va fi asigurat accesul la această infrastructură al studenților doctoranzi, respectiv al persoanelor înrolate în programe de tip post-doctoral, post-universitare sau de învățare continuă.
* Integrarea studenților de la masterat și a doctoranzilor în activitatea de cercetare din domeniul AI

Pornind de la consultarea cu partenerii din mediul privat au fost identificate competențe solicitate cu insistență pe piața muncii, printre care regăsim familiarizarea cu limbajul Python și bibliotecile specifice domeniul AI (TensorFlow, PyTorch), educație în privința antrenării/testării/implementării arhitecturilor din categoria deep learning, implementarea și testarea unor clase de aplicații din domeniul computer vision, cu accent pe direcția mașinilor cu conducere autonomă și, respectiv, a prelucrării imaginilor biomedicale.

Meseriile emergente avute în vedere sunt data scientist, machine learning/AI/computer vision engineer.

Sunt vizate atât competențe profesionale, precum capacitatea de a înțelege tehnicile foarte recente din domeniu pentru a rezolva probleme specifice într-o manieră eficientă, cât și competențe transversale precum dezvoltarea gândirii critice, formarea abilităților de cercetător, organizarea activităților în proiecte realizate în echipă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific, pentru valorificarea optimă și creativă a potențialului de cercetare, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

Lista serviciilor oferite include cursuri de formare în domeniul învățării automate (machine learning) și al inteligenței artificiale, precum și implementarea unor proiecte de cercetare fundamentală și aplicativă pe direcții prioritare din categoria detecției și clasificării de obiecte, biometrie, inginerie biomedicală, robotică, interfațare om-calculator. Nivelul de complexitate al programei de învățământ poate varia în limite largi, de la noțiuni introductive, atractive inclusiv pentru cursanți din mediul pre-universitar (profesori, membri ai unor cluburi ale elevilor), până la cunoștințe avansate, destinate doctoranzilor.

Există în prezent o enormă penurie de specialiști în domeniul AI & Machine Learning în raport cu numărul, diversitatea și complexitatea aplicațiilor potențiale. Dincolo de necesitatea cunoașterii în profunzime a suportului teoretic din spatele diverșilor algoritmi de calcul, utilizarea acestora în „viața reală” ridică probleme deosebite privind achiziția, stocarea și prelucrarea unor volume uriașe de date, identificarea unor arhitecturi adecvate, testarea și validarea rezultatelor. Rămân de strictă actualitate aspectele critice privind posibilitățile de a înțelege/explica maniera de furnizare a deciziilor de către sistemele AI, optimizarea resurselor hardware și de energie implicate și, nu în ultimul rând, protecția împotriva atacurilor cibernetice sau a utilizării într-o manieră lipsită de etică a acestor tehnologii. Educarea unor generații de specialiști capabili să înțeleagă și să răspundă acestor provocări este ea însăși provocatoare și necesită o abordare integrată și eficientă.

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

Se are în vedere exploatarea resurselor de calcul de tip VDI și HPC existente ale TUIASI și achiziționate prin proiect, pentru a permite antrenarea în timpi rezonabili a unor rețele neuronale de deep learning de mare complexitate, precum și execuția paralelă a unui mediu cu numeroși agenți ce tratează multiple probleme din domenii ale dinamicii populațiilor. Astfel vor fi definite specificațiile necesare pentru desfășurarea orelor de aplicații în programele de studiu ce cuprind discipline specifice, pentru a fi provizionate din infrastructura de calcul instalată în Data Center și vor fi realizate configurările necesare ale serviciilor VDI și Cloud care vor deservi laboratoarele asociate acestor discipline.

**C5. Centrul de inovare în Automotive**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

Proiectul propune crearea, administrarea și operarea unui Centru de Inovare în domeniul Automotive (CIA), cu scopul de a avansa inovarea și cercetarea în domeniul autovehiculelor și a traficului rutier.

Ca centru inter/multi-disciplinar, CIA se dorește a fi înființat pentru a stabili regiunea de cercetare Iași ca o locație de top în tehnologia autovehiculelor cu o poziție internațională bine stabilită. Din cerințele sociale, de mediu și economice existente pentru dezvoltarea tehnologiilor și modelelor de utilizare a autovehiculelor, CIA își dorește să dezvolte o viziune a mobilității durabile. Astfel, obiectivele principale ale CIA sunt:

* Furnizarea unui mediu pentru a simula, testa și evalua vehiculele autonome conectate (VAC);
* Efectuarea de cercetări pentru a accelera dezvoltarea de noi produse și servicii în segmentul VAC;
* Producerea unui flux de talente pentru a sprijini creșterea segmentului VAC.

Competențele digitale avansate ce vor fi dobândite de studenți în cadrul CIA vizează proiectarea și configurarea rețelelor de sisteme încorporate în sistemele de control auto, precum și proiectarea algoritmilor de control al sistemelor auto. De asemenea, meseriile emergente vizate sunt cele de inginer proiectant de sisteme și calculatoare, inginer testare automată, inginer dezvoltare la nivel de sistem a unor produse electronice hardware și software, inginer modelare a unor dispozitive hardware pentru a fi integrate în simulări funcționale.

TUIASI are un istoric lung de colaborare de succes cu o gamă largă de parteneri din sectorul automotive și este întotdeauna interesat să exploreze noi relații strategice. Scopul CIA este de a spori cooperarea dintre mediul academic și industrie în cadrul cercetării și educației. Acest obiectiv este susținut de prezența în zonă a unor jucători semnificativi din industria auto precum Continental, Vitesco Technologies, Elektrobit Automotive, Hella, Bosch, Preh, BorgWarner, Veoneer, Cenit, Expleo Grup, Infineon. De asemenea, există deja colaborări în curs de desfășurare cu compania Continental Automotive România, în parteneriat cu care este organizat programul de masterat Sisteme de control încorporate, în domeniul Ingineria Sistemelor, la Facultatea de Automatică și Calculatoare, și programul de masterat Automotive Electronic Control Systems, în domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale, la Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației.

În cadrul acestor companii sunt folosite numeroase echipamente care pot fi folosite atât onsite cât și la distanță. Un avantaj mare este acela al accesării echipamentelor care se găsesc în alte țări și care din diverse motive precum cost, siguranță, etc. nu se pot găsi în vecinătate. Unul dintre numeroasele echipamente hardware și software este CarMaker (IPG Automotive) care ajută la dezvoltarea și testarea echipamentelor din zona automotive, în diverse etape (Model-in-the-Loop (MIL), Software-in-the-Loop (SIL), Processor-in-the-Loop (PIL) și Hardware-in-the-Loop (HIL)). Pot fi programate diferite scenarii de dezvoltare de produse și medii virtuale de testare în arii precum: Vehicule Autonome, ADAS, Powertrain, Funcționare dinamică.

1. **Rezultate prevăzute**

CIA va reuni cercetători, studenți, mediul industrial, municipalitatea și comunitatea pentru a permite dezvoltarea unui viitor al mobilității centrate pe om. Înțelegerea modului în care oamenii și mașinile lucrează împreună nu a fost niciodată atât de importantă ca atunci când proiectăm vehicule ale viitorului. Astfel, CIA facilitează experiențe educaționale pentru studenți, infrastructură pentru cercetare și evenimente care aduc studenții și cercetătorii din campus împreună cu profesioniștii din industrie și comunitatea mai largă.

Prin urmare, Centrul joacă un rol esențial în reducerea decalajului de competențe într-o industrie care se îndreaptă din ce în ce mai mult către soluții inteligente, pe măsură ce cererea de VAC crește la nivel mondial.

Construit pe legături puternice de cercetare și inovare, CIA reunește experimentarea și studiul pentru a oferi cunoștințele și cercetarea de bază care sprijină creșterea rapidă în sectorul mobilității inteligente globale pentru a răspunde nevoilor viitoare de transport.

Tematicile de studiu și practică oferite în cadrul CIA vor permite asocierea și refolosirea în curricula existentă a studiilor de licență și master în domeniul automotive și vor facilita crearea sau îmbunătățirea unor curricule în domeniile automatică și informatică aplicată, ori inginerie în telecomunicații și electronică. CIA va permite utilizarea unor principii avansate de modelare, proiectare și control în studiul disciplinelor din domeniul automotive din planurile de învățământ al programelor de studii de licență și masterat relevante din Universitate.

Centrul de cercetare CIA va consolida o gamă largă de capabilități și expertiză de testare, sprijinind atât cercetătorii din domeniul academic, cât și industria automotive în eforturile lor de dezvoltare. Centrul va fi implementat în câteva domenii specifice de cercetare științifică: Modelare, validare, simulare și control al dinamicii vehiculelor, Conducere automată/Vehicule inteligente, Sisteme avansate de asistență pentru șofer, Conducere conectată, Testare pentru vehicule automate, Digitalizare și inteligență artificială, Modelare a șoferului, Electromobilitate.

De asemenea, CIA va oferi oportunități de formare la distanță pentru anii următori pentru a ajuta studenții să experimenteze ceea ce inginerii și cercetătorii din regiune vor descoperi atunci când vizitează Centrul. Prin urmare, cursurile și activitățile de învățare practică vor fi construite și în scopul pregătirii studenților pentru a opera în cadrul acestui Centru.

CIA participă, de asemenea, la conectarea studenților din ciclul de licență cu ofertele de stagii de muncă în cooperare cu mediul industrial și a studenților absolvenți cu ofertele pentru locuri de muncă.

Cercetările noastre academice pot fi aplicate pentru susținerea industriei pe o gamă largă de proiecte și cursuri de formare asociate în principal cu ingineria și sistemele auto. De asemenea, CIA va oferi sprijin pentru start-up-uri pentru a creea, testa, valida și produce un anumit produs din domeniul automotive.

**Facilităţi**

Misiunea Centrului este de a dezvolta soluții pentru modelare, simulare, proiectare și testare pentru industria automotive. Centrul va folosi facilități experimentale extinse ce vor fi achiziționate în cadrul proiectului, precum și ale partenerilor industriali.

Înființarea Centrului presupune achiziționarea un set unic de facilități experimentale cu instrumente asociate, hardware și software pentru cercetarea ingineriei automotive, inclusiv pentru partea de proiectare, modelare și simulare.

Simulatoarele prevăzute sunt o soluție la costul ridicat și lipsa de flexibilitate oferită de majoritatea laboratoarelor de cercetare. Prin intermediul softurilor și produselor hardware ale IPG Automotive studenții au șansa sa înțeleagă mai bine arhitecturile mașinilor moderne. Ei pot experimenta și studia protocoale de comunicare, pot crea echipamente hardware și modele pe care le pot integra în platforma CarMaker pentru a testa cum se comporta acestea pe o masina.

Compania Continental Automotive România, prin parteneriatul în cadrul programelor de masterat, poate asigura servicii de formare pentru operaționalizarea componentelor digitale ale programului. De asemenea, compania IPG Automotive organizează ședințe online de pregătire pe diverse pachete din programul CarMaker.

1. **Programe de studii sprijinite (indicatori minimali în proiect)**

**Studii universitare de licență**

- Facultatea de Automatică și Calculatoare (AC) – Automatică și Informatică Aplicată

- Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI) – Electronică Aplicată

**Studii universitare de master**

- Facultatea de Automatică si Calculatoare – Sisteme de Control Încorporate

- Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI) - Automotive Electronics Control Systems; Information Technologies for Telecommunications

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Categorie cheltuieli** | **u.m.** | **cant** |
| Stand educațional KL-800A - CAN BUS Autotronic Training System | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional Motor Management Systems Petrol | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional LD Parking aid | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional LD Driver Assistance System | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional LD Braking Systems | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional LD Gear | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional LD Steering System | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional LD Networking automotive systems: Lighting | echipament | buc | 1 |
| Sistem educațional LD Networking automotive systems: Brake ‎assist | echipament | buc | 1 |
| Software de simulare pentru testare virtuala automobile (ex. CarMaker) | licenta | buc | 31 |
| Sistem simulare si testare Hardware In the Loop | echipament | buc | 3 |
| Serviciu operaționalizare componente digitale | serviciu | buc | 1 |

**C6. Centrul pentru Securitate Cibernetică**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

Proiectul propune crearea, administrarea și operarea unei platforme constând într-un laborator de securitate cibernetică și un Centru de Securitate Operațională, construite și operate cu soluții software de tip comercial dar și de tip open-source (sursă deschisă).

Laboratorul va fi găzduit într-un mediu de tip cloud privat, în perimetrul digital al Universității și va permite și facilita interacțiunea studenților cu unelte, concepte și procese din topicele securității cibernetice, a virtualizării în medii cloud, a învățării asistate de calculator (machine learning) dar și a platformelor de tip ”big data” și a inteligenței artificiale.

Laboratorul va permite utilizarea și în scopul monitorizării, detecției și a răspunsului la incidente de securitate cibernetică din perimetrul digital al Universității, prin crearea unui Centru de Securitate Operațională, iar cursurile și activitățile de învățare practică vor fi construite și în scopul pregătirii studenților pentru a opera în cadrul acestui Centru.

Topicele de studiu și practică oferite în cadrul Laboratorului, vor permite asocierea și refolosirea în curricula existentă a studiilor de licență și master în securitate cibernetică și vor facilita crearea sau îmbunătățirea unor curricule în domeniile calculatoare, cibernetică, informatică aplicată ori inginerie în telecomunicații și electronică.

Componenta folosită pentru provizionarea și operarea Laboratorului va permite și evaluarea și urmărirea performanțelor individuale ale studenților și va putea fi integrată cu soluții existente de tip catalog digital.

Crearea și operarea acestui Centru preîntâmpină cerințele expuse în Strategia de Securitate a României, Secțiunile 4.3 „Parteneriat Public-Privat Pragmatic” și 4.4 „Reziliență prin abordare proactivă și descurajare”.

Centrul de Securitate Operațională va fi operat de către studenți ai Universității ce vor fi parcurs pregătirea și instruirea în cadrul Laboratorului, urmărind o serie de procese specifice monitorizării, detecției și răspunsului la incidente de securitate cibernetică, pentru a oferi un serviciu de protectie la atacuri cibernetice, perimetrului digital al Universității, inclusiv a utilizatorilor acestui perimetru și a informațiilor și datelor stocate ori ce sunt în tranzit.

Operarea acestui centru va fi facilitată de uneltele software descrise în secțiunea 2 – Platforma, dispuse în trei categorii după utilizare acestora – achiziția datelor, vizualizarea datelor și manipularea datelor. (Fig 1).

Componentele software ale platformei vor fi instalate, configurate și operate în perimetrul digital al Universității, pe platforme hardware comune – x86-64 și vor putea refolosi infrastructurile existente de rețea, de virtualizare și de monitorizare.

Evaluarea expunerii

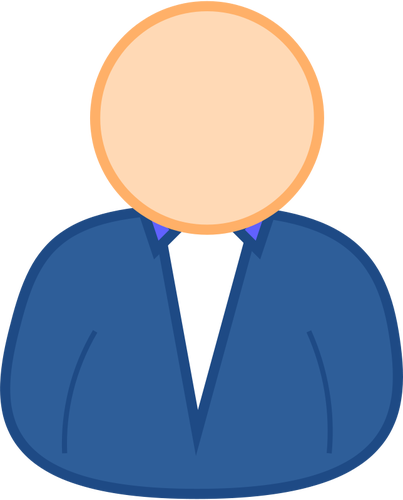
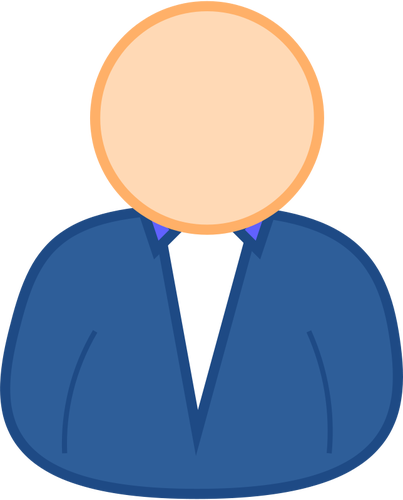
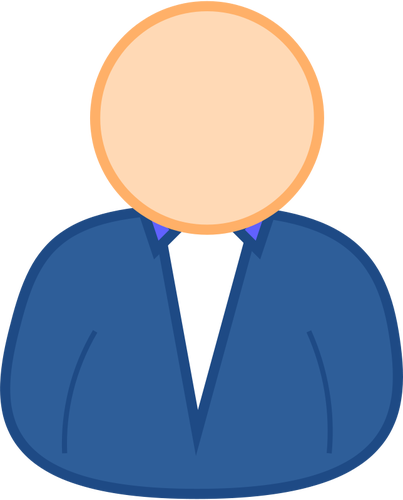
**Achiziție Date**

**Procese**

**Oameni**

**Manipulare date**

**Prezentare date**



**L1/L2**

**L3**

**Manager**

Inventarul activelor

Monitorizare

Remediere

Recuperare

Învățare continuă

Tutorat

*Fig. 1 – Diagrama operațională a Centrului de Securitate*

**Platforma**

Componentele software ”platforme” propuse spre a fi utilizate în cadrul laboratorului sunt:

**Elastic Security** – platformă software care va permite ingestia unor date din surse din perimetrul digital al Universității, precum stațiile de lucru, serverele de aplicații, echipamentele active de rețea și din internet, prin procesul de îmbogățire a informațiilor, precum și procesarea acestora pentru a observa și analiza eventualele incidente de securitate cibernetică;

**Elastic Endpoint** – componentă de tip agent de securitate, ce va fi instalat pe stațiile de lucru și serverele din Universitate și va putea funcționa pentru a detecta și bloca atacurile cibernetice și tentativele de utilizare non-conforme, la nivelul fiecărei stații de lucru sau server. Această componentă va comunica cu Elastic Securitypentru a trimite informații și artefacte digitale despre incidentele detectate și blocate;

**CyberEDU** – soluție de tip cyber-range-as-a-service, ce permit orchestrarea unor laboratoare de securitate cibernetica și facilitarea livrării cursurilor din domeniu, pentru a ajuta la dezvoltarea unor specialiștilor în securitatea cibernetică. CyberEDU este o platformă ce propune utilizarea unor laboratoare și a exercițiilor de curs pentru a permite învățarea conceptelor, a uneltelor și a proceselor folosite în activitățile operaționale de gestionare a detecției incidentelor de securitate cibernetică și a răspunsului la incidente;

**Suricata** – soluție ce permite detectarea amenințărilor cibernetice și a tentativelor de intruziune la nivel de stație de lucru și server, și comunică cu suita Elastic Security pentru a trimite informații despre acestea;

**The Hive** – este o platformă open-source și gratuită ce permite analiza informațiilor disponibile despre incidentele de securitate cibernetică dar și comunicația distribuită între diferite instanțe The Hive, pentru a partaja date despre acestea. The Hive este util și ca soluție pentru ”ticketing” în cadrul unui Centru de Securitate Operațională;

**Cowrie / Honeything** – sunt soluții open-source ce permit crearea unor rețele de tip ”honeypot” pentru a distrage atacatorii cibernetici de la țintele reale, din infrastructurile digitale protejate și permit monitorizarea tehnicilor și a utilizării unor unelte specifice pentru atacuri cibernetice;

Componentele vor fi instalate și configurate pe platforme deschise, bazate pe OpenStack / Kubernetes și/sau în medii de virtualizare existente.

**Laboratoare și pregătire**

Laboratoarele vor fi împărțite în modulele de mai jos, cu adresabilitate și nivel de dificultate diferențiate:

* **Subiecte si concepte introductive**: resurse predominant teoretice ce prezinta conceptele functionale dar si vulnerabilitatile cunoscute, alături de laboratoare practice ce sunt necesare în activitatea unui analist Tier 1 sau un începător în cariera de securitate cibernetică, fără experiență anterioară;
* **Cunoștințe și concepte practice de baza** pentru utilizarea soluțiilor tehnologice**:** resurse predominant practice suplimentate de resurse teoretice, concepute pentru analisti Tier 2 si administratori de sistem si retele mici si medii ce doresc implementarea unor măsuri minime de securitate informatica, utilizand optiuni predominant open source
* **Cunoștințe și concepte avansate practice**: laboratoare predominant practice, suplimentate de resurse teoretice pentru a asista în rezolvarea acestora, special concepute pentru specialiști sau experți, echipe Tier 3 - Tier 4, unde sunt prezentate situații avansate, vulnerabilitati și vectori de atac complecsi, sau incidente de securitate rare sau complexe

**Schimbul de informații cu terți**

Centrul de Securitate Operațională va permite schimbul de informații despre amenințările descoperite, despre tacticile, uneltele și procedurile folosite de atacatori, cu alte Centre de Securitate Operaționale (Cx) din mediul universitar sau cele operate de entități private și publice. Centrul de Securitate Operațională va permite schimbul acestor informații într-un mod programatic și automatizat atât cu Directoratul Național de Securitate Cibernetică (DNSC) cât și cu Centrul Național Cyberint.



API securizat

API securizat

Această activitate va presupune inițierea colaborării și coordonării cu structurile naționale menționate, precum și analiza și implementarea procedurilor de interconectare.

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

Pentru asigurarea infrastructurii de formare vor fi achizitionate licențe pentru pachete software specifice, serviciu de acces și suport pentru platforma CyberEdu, serviciu de setup inițial al infrastructurii (integrare componente, configurare și implementarea mediului de tip “laborator”). Resursele hardware necesare vor fi deservite prin Infrastructura IT&C suport ce va fi operaționalizată în Data Center-ul TUIASI prin proiect.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Platforma CyberEdu SaaS - Standard 3 ani, training inclus | serviciu | buc | 1 |
| Suport Premium pentru Platforma CyberEdu SaaS | serviciu | luna | 30 |
| Arcanna.AI Beta Programme | licenta | an | 1 |
| Elastic Premium Nodes x5 | licenta | an | 1 |
| Serviciu operationalizare infrastructura - integrare componente, configurare, implementare mediu de tip "laborator" | serviciu | buc | 1 |

**C7. Centrul pentru Antreprenoriat în sectorul digital**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

Principalul obiectiv al Centrului pentru Antreprenoriat în sectorul digital este formarea de competențe antreprenoriale în sectorul digital în rândul studenților și absolvenților de facultăți cu profil tehnic. Activitățile propuse în cadrul centrului vor avea un puternic caracter inter- și multi-disciplinar, fiind adresat pe de o parte unei game largi de domenii tehnice, pe de alta dezvoltării de produse, servicii, procese ce pot fi bazate pe mai multe domenii simultan, de exemplu mecanică, electronică, programare. Acest centru va avea un caracter de pilot în cadrul universității și al regiunii, în sensul că odată operaționalizat va putea fi scalat, în funcție de cerere. În ceea ce privește competențele digitale avansate dobândite de studenți cu ajutorul acestui centru, se au în vedere: mentalitate si atitudini specifice antreprenorului (independenta in acțiune, evaluare si asumare de riscuri, inițiativă, lucru in echipa, evaluarea implicațiilor si tehnologice dar si economice a deciziilor) necesare in orice companie, in special in domeniul ITC, alături de familiarizarea cu aplicarea proceselor, metodelor și instrumentelor de dezvoltare de sisteme informaționale în contextul unei culturi organizaționale.

Motivația înființării unui astfel de centru a rezultat din analiza ecosistemului antreprenorial din regiunea Nord-Est, precum este ilustrat în figura de mai jos. Din analiza realizată de ADR-NE a rezultat că în regiune există o efervescență sporită în domeniul antreprenoriatului, în special în sectorul digital odată cu creșterea exponențială a domeniului IT&C în zonă, însă educația antreprenorială în rândul absolvenților de studii inginerești necesită a fi îmbunătățită. Acest lucru a reieșit și din slaba diversitate a ideilor propuse în cadrul competiției anuale Innovation Labs, precum și în cadrul Societății Antreprenoriale Studențești ce activează în cadrul Universității. Totodată, feedbackul venit din mediul economic (de exemplu de la Continental Automotive Romania sau de la Orange Romania, respectiv OrangeFab) este că tinerii angajați, de regulă proaspăt absolvenți, manifestă un spirit intraprenorial scăzut, spirit de inițiativă redus, teama de eșec și viziune limitată în munca de zi cu zi (de exemplu, nu iau în considerare efectele economice ale unei decizii inginerești). Toate acestea ne motivează să propunem soluții în cadrul Centrului pentru Antreprenoriat în Sectorul Digital.

Un argument suplimentar pentru înființarea acestui centru este dat de faptul că un număr de 7 cadre didactice ale universității au beneficiat de schimburi de experiență de durate cuprinse între 2 săptămâni și 4 luni în cadrul programului „Fulbright-RAF (Romanian-American Foundation) in the field of Entrepreneurship & Entrepreneurial Studies at the University of Rochester – AIN Center for Entrepreneurship”.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

*Sursa: https://www.adrnordest.ro/en/what-we-offer/development-of-the-regional-entrepreneurial-ecosystem/*

În ceea ce privește competențele digitale avansate dobândite de studenți cu ajutorul acestui centru, se au în vedere: mentalitate si atitudini specifice antreprenorului (independenta in acțiune, evaluare si asumare de riscuri, inițiativă, lucru in echipa, evaluarea implicațiilor si tehnologice dar si economice a deciziilor) necesare in orice companie, in special in domeniul ITC, alături de familiarizarea cu aplicarea proceselor, metodelor și instrumentelor de dezvoltare de sisteme informaționale în contextul unei culturi organizaționale. Între meseriile emergente vizate menționăm: Antreprenor; Manager proiecte informatice; Manager echipa; Dezvoltator de aplicații informatice; Proiectant sisteme informatice; Programator de sistem informatic.

**Structura**

Activitățile propuse a se desfășura în cadrul Centrului pentru Antreprenoriat în Sectorul Digital envizajează patru etape, ilustrate în figura de mai jos: ELICIT (identificarea temei), EVOLVE (realizarea unui „*proof of concept*”), ENGAGE (rafinarea conceptului prin prezentarea acestuia și culegerea de feedback) și ELECTRIFY (lansarea pentru finanțare și implementare a conceptului).

Prima fază, ELICIT, are scopul de a stabili cadrul, de a descoperi oportunitățile, de a genera soluții și de a filtra concepte. A doua fază, EVOLVE, urmărește dezvoltarea unui concept selectat atât din perspectivă tehnică, cât și din punct de vedere comercial. O demonstrare inițială a conceptului sau un studiu de fezabilitate validează conceptul ca model și astfel el poate fi consolidat și rafinat în continuare prin cea de-a treia fază, ENGAGE. Ultima fază, ELECTRIFY, se bazează pe o evaluare din perspectiva riscurilor și avantajelor. Dacă nu este fezabilă, poate fi abandonată sau pivotată în cadrul unui incubator, iar dacă este fezabilă poate fi lansată pe diferite căi, de exemplu, poate a fi transferată la o companie existentă sau poate a fi luată în considerare pentru dezvoltare prin intermediul unor acceleratoare sau cu sprijinul unor organizații de investiții.

A picture containing text

Description automatically generated

Primele trei faze ELICIT – EVOLVE – ENGAGE ale modelului vor fi implementate într-un modul de studiu de trei semestre integrat în programul de studii al universității noastre, ca un modelul de educație antreprenorială 3E. Ca atare, după primul semestru (ELICIT) studenții vor înțelege principalele concepte de inovare și vor fi trecut prin procesul de identificare a unei teme relevante (pentru ei cât și pentru ecosistem / piață), de ideare a posibilelor soluții și de combinare a acestora în concepte de sine stătătoare. Scopul activităților din timpul celui de-al doilea semestru (EVOLVE) este de a crește conceptul spre un așa numit „proof of concept” care vizează proiectarea inițială și o buclă inițială de dezvoltare atât din punct de vedere al fezabilității tehnice, cât și al viabilității ca potențială afacere. Principalul impact al acestui semestru pentru studenții din domeniile tehnice va fi expunerea la conceptele de afaceri și antreprenoriat. În cele din urmă, al treilea semestru (ENGAGE) le va oferi studenților posibilitatea de a se pregăti pentru a disemina rezultatele, de a colecta feedback, de a rula o buclă de rafinare sau de dezvoltare avansată, de a finaliza modelul de afacere și de a-și evalua potențialul dintr-o perspectivă a posibilelor riscuri. După aceste trei etape studenții vor fi pregătit o teză de absolvire, dar vor avea și noțiuni solide și competențe referitoare la de start-up-uri și vor fi pregătiți să-și expună propunerile în afara mediului academic.

Centrul va utiliza intensiv instrumente de lucru digitale, în format asincron (ex., prelegeri video înregistrate) și sincron (ex., seminarii și workshopuri). Pentru desfășurarea acestora principala investiție va consta în transpunerea în format digital accesibil printr-o platformă on-line a instrumentelor de lucru, precum chestionare și șabloane de completat de către participanți, la care se adaugă echipamente minimale, precum un ecran interactiv și un echipament de comunicații video. Resursa principală va fi infrastructura virtuală pe care cursanții o vor putea accesa flexibil în cadrul activităților desfășurate.

**Impact**

Centrul pentru Antreprenoriat în Sectorul Digital va avea un impact pe trei planuri: educație, cercetare și colaborare cu entități din mediul economic (companii și start-up-uri). Ecosistemul antreprenorial regional este foarte interesat de colaborarea în implementare unui astfel de centru (de exemplu, RubikHub). De asemeni, marii angajatori locali sunt interesați de a dezvolta competențele antreprenoriale în rândul angajaților (de exemplu Continental Automotive Romania, cu mai mult de 2000 angajați la Iași). Companii care susțin dezvoltarea start-up-urilor de tehnologie sunt de asemenea interesate de colaborare (de exemplu Orange Romania, prin programul de incubare și accelerare de idei OrangeFab).

1. **Programe de studiu sprijinite (indicatori minimali în proiect)**

CASD va sprijini desfășurarea de activități de formare în domeniul antreprenorial în cadrul următoarelor facultăți și a programelor de studii:

**Studii universitare de licență**

- Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI) – Telecommunications Technologies and Systems (TTS)

**Studii universitare de master**

- Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI) - Information Technologies for Telecommunications (IT4T); Automotive Electronic Control Systems (AECS);

- Facultatea de Automatică si Calculatoare – Distributed Systems and Web Technologies (DSWT); Systems and Control (SC);

- Facultatea de Design Industrial și Managementul Afacerilor (DIMA) – Inovare şi Antreprenoriat.

Disciplinele identificate pentru a fi integrate în cadrul CASD, in cadrul acestei etape sunt:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr. Crt.** | **Facultate** | **Disciplină** | **An de studiu** |
| 1 | ETTI | Cercetare științifică și practică (3 semestre) | Master, Anul 1, 2 |
| 2 | AC | Cercetare științifică și practică (3 semestre) | Master, Anul 1, 2 |
| 3 | DIMA | Cercetare științifică și practică (3 semestre) | Master, Anul 1, 2 |
| 4 | ETTI | Introduction to Entrepreneurship – disciplină facultativă | Licență (TTS), anul 3 |
| 5 | ETTI | Entrepreneurship – disciplină facultativă | Licență (TTS), anul 4 |
| 6 | ETTI | Applied Entrepreneurship – disciplină facultativă | Licență (TTS), anul 4 |

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Categorie cheltuieli** | **u.m.** | **cant** |
| Tabla inteligenta tip display | echipament | buc | 1 |
| Servicii digitalizare și publicare online a conținutului instrumentelor pentru activităti de inovare și antreprenoriat | serviciu | buc | 1 |

**C8. Centrul pentru Educație digitală.**

1. **Scurtă descriere. Scop.**

Centrul pentru Educație digitală va reuni cadre didactice, furnizori de programe de formare, formatori, traineri pentru a permite evaluarea continua si asigurarea formarii de competente digitale adecvate pentru predare/evaluare, cercetare-inovare si dezvoltarea unor aplicaţii digitale de învățare/evaluare. Prin urmare, Centrul joacă un rol esențial în reducerea decalajului de competențe digitale dintre absolvenţii învăţământului superior din România şi spaţiul European. Tematicile de studiu, predare şi evaluare oferite în cadrul CED vor permite îmbunătăţirea curriculei existente a studiilor de licență și master în toate programele de studii din TUIASI și vor facilita crearea sau îmbunătățirea unor curricule în domeniile menţionate. CED va permite utilizarea unor principii avansate de predare / evaluare în studiul disciplinelor din planul de învățământ al programelor de studii de licență și masterat din TUIASI. De asemenea, CED va oferi oportunități de formare la distanță pentru anii următori pentru a ajuta studenții să îşi îmbunătăţească competenţele digitale.

Proiectul propune crearea infrastructurii și operaționalizarea unui Centru pentru Educație digitală, cu scopul de a moderniza și îmbunătăţi atât activitatea de predare/evaluare cât și cea de cercetare-inovare. Centrul pentru Educaţie digitală se dorește a fi înființat pentru a deservi întreg procesul de învăţare din TUIASI. Acesta va crea infrastructura pentru digitalizarea conţinuturilor cursurilor/seminariilor/aplicaţiilor practice digitale, pentru înregistrarea prelegerilor cadrelor didactice dar şi ale altor formatori şi traineri.

Obiectivele principale ale CED sunt:

* Furnizarea unui mediu pentru a crea conţinuturi de predare/evaluare;
* Crearea efectivă a conţinuturilor educaționale digitale;
* Crearea unei mase critice de specialiști în educație digitală care să susțină prin consultanță și exemple de bune practice adopția tehnologiilor digitale în procesele didactice și de cercetare-inovare ale Universității;
* Crearea de sinergii cu centrele tematice ale Centrului de Inovare Digitală pentru scalarea exploatării facilităților și competențelor aferente la nivelul întregii Universități;
* Producerea unui flux de talente pentru a sprijini digitalizarea avansată a TUIASI.

1. **Rezultate prevăzute**

Prin infrastructura de bază realizată prin proiect, centrul va oferi o serie de facilități de acces la sisteme de producție audio-video, instrumente interactive de predare, platforme pentru realizarea resurselor educaționale (ex. WordWall/LivresQ) şi terminale VDI.

In cadrul centrului vor fi organizate si desfasurate:

* programe de evaluare a competentelor digitale ale membrilor comunitatii academice (studenti, personal didactic, didactic auxiliar si de cercetare),
* de mapare a nevoilor educaționale ale acestora în funcție de domeniul de studiu, aria de predare și facultate / disciplină,
* proiectarea și elaborarea unor rapoarte de recomandare de planuri de învățare, formare și adoptare de noi competențe, prin upskilling și reskilling, în corelare cu oferta internă și externă de programe de formare a universității,
* programe de formare profesională pentru nevoile educaționale de upskill / reskill competențe digitale reieșite din procesul de evaluare, mapare și design.

1. **Programe de studii sprijinite**

Toate programele de studii desfășurate în cadrul TUIASI vor beneficia de facilitățile și serviciile oferite de CED. 1000 de studenți și 300 de cadre didactice vor participa într-un program integrat de evaluare, mapare, design și livrare targetată, pentru formarea de competențe digitale ale membrilor comunității academice, în corelare cu Cadrul European al Competențelor Digitale DigComp.

1. **Infrastructura susținută prin proiect**

Infrastructură și servicii prevăzute în planul de achiziții al proiectului DigitAll@TUIASI:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Categorie cheltuieli** | **u.m.** | **cant** |
| Sistem de productie audio-video | echipament | buc | 1 |
| Tabla inteligenta tip display | echipament | buc | 1 |
| Platforme pentru realizarea resurselor educaționale (ex. WordWall/LivresQ) | licenta | buc | 21 |
| Serviciu de evaluare competente digitale (1300 persoane), mapare nevoi educationale pe programe de studiu (1300 persoane), design parcurs de formare si raport de recomandare (1300 persoane) si formare profesionala personalizata (50 persoane) | training | buc | 1 |
| Serviciu de instruire in Managementul datelor cercetarii, OpenScience - 20 persoane | training | buc | 1 |
| Serviciu de training pentru utilizarea platformei Moodle - 100 persoane | training | buc | 1 |
| Serviciu de training pentru Instructional Design - 20 persoane | training | buc | 1 |