

Tema: DESCOPERIRI CARE AU SCHIMBAT LUMEA

- Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul de lucru efectiv alocat probei este de 5 ore.
- Punctajul maxim cumulat este de 100 de puncte, dintre care 20 de puncte sunt acordate pentru utilizarea unor elemente de design și cromatică, a unei interfețe cu aspect intuitiv, portabilitatea bazei de date și a întregii aplicații. Nu se acordă puncte din oficiu.

Configurarea spațiului de lucru:

Creează pe Desktop un folder de lucru, având drept nume ID-ul tău, în care vei salva **toate** fișierele/folderele realizate de tine, conform cerințelor. Fișierele/folderele salvate în afara acestui folder NU vor fi evaluate/notate.

Notă: toate resursele necesare sunt în folderul **ONTI_2025_C#_Resurse**, aflat pe Desktop.

Scenariu

Navigația aeroportuară modernă se bazează pe **sisteme digitale avansate**, menite să crească siguranța și eficiența operațiunilor aeriene. **Tehnologia radar face parte din descoperirile care au schimbat lumea** și joacă un rol esențial, oferind controlorilor de trafic o vedere de ansamblu în timp real asupra poziției, altitudinii și vitezei aeronavelor. Informațiile sunt corelate cu date despre direcția și intensitatea vântului, afișate prin intermediul unei **Roze a Vânturilor dinamice**, facilitând astfel decizii rapide privind pista optimă pentru aterizare sau decolare. **Autentificarea facială** este integrată în sistemul de securitate al aplicației și permite accesul personalului autorizat doar pe baza unei recunoașteri biometrice, eliminând riscul accesului neautorizat. În timpul ghidării aeronavelor, aplicația permite indicarea unei **rute precise către pistă**, adaptată în funcție de condițiile meteo și de poziționarea altor avioane pe radar. Astfel, aplicația devine un centru de comandă digital complet, care îmbină **securitatea biometrică, analiza meteo și coordonarea traficului aerian** într-o singură interfață intuitivă și eficientă. Informații suplimentare despre funcționarea unui radar se găsesc în fișierul **Radar.pdf**, aflat în directorul **Resurse**.

Subiect

Realizați o aplicație WindowsForm/WebForm cu numele **AEROPORT** pe baza cerințelor de mai jos, având în vedere utilizarea unor elemente de design și cromatică, a unei interfețe cu aspect intuitiv, portabilitatea bazei de date și a întregii aplicații. Aplicația conține cinci formulare având pe bara de titlu textele Autentificare, Main, Turnul de control, Ghidare aterizare respectiv Roza vanturilor.

Nr. crt	Cerință	Punctaj																																													
1.	Creează o bază de date/structură de date echivalentă (de exemplu model XML, csv, orientat pe obiecte, ierarhic) cu numele Radar, care să conțină două tabele cu structura: • o tabelă, numită Aeroporturi, care conține informații despre aeroporturi. <table><tr><th colspan="3">Aeroporturi</th></tr><tr><th>Denumire câmp</th><th>Tip</th><th>Observație</th></tr><tr><td>CodAeroport</td><td>Caracter (3)</td><td>Identificator al aeroportului, cheie primară</td></tr><tr><td>Oras</td><td>Caracter (100)</td><td>Denumirea orașului în care se află aeroportul</td></tr><tr><td>Pasageri</td><td>Numeric</td><td>Numărul estimativ de pasageri anual</td></tr></table> • o tabelă, numită Zboruri, care conține informații despre zboruri <table><tr><th colspan="3">Zboruri</th></tr><tr><th>Denumire câmp</th><th>Tip</th><th>Observație</th></tr><tr><td>IDZbor</td><td>AutoNumerotare</td><td>Identificatorul unui zbor, cheie primară</td></tr><tr><td>CodDecolare</td><td>Caracter (3)</td><td>Cod de identificare al aeroportului de pe care decolează avionul</td></tr><tr><td>CodAterizare</td><td>Caracter (3)</td><td>Cod de identificare al aeroportului pe care aterizează avionul</td></tr><tr><td>TimpStart</td><td>DateTime</td><td>Momentul de timp la care avionul apare pe radarul aeroportului</td></tr><tr><td>Durata</td><td>Numeric</td><td>Durata, în secunde, în care avionul este vizibil pe radarul aeroportului</td></tr><tr><td>AzimutInitial</td><td>Caracter(10)</td><td>Denumirea azimutului inițial, unde va apărea avionul pe radar (0 pentru avioanele care decolează)</td></tr><tr><td>AzimutFinal</td><td>Caracter(10)</td><td>Denumirea azimutului final, unde va dispărea avionul de pe radar (0 pentru avioanele care aterizează)</td></tr><tr><td>Descriere</td><td>Caracter (255)</td><td>Scurtă descriere a zborului (tipul avionului, numărul de pasageri, plafonul de zbor)</td></tr></table>	Aeroporturi			Denumire câmp	Tip	Observație	CodAeroport	Caracter (3)	Identificator al aeroportului, cheie primară	Oras	Caracter (100)	Denumirea orașului în care se află aeroportul	Pasageri	Numeric	Numărul estimativ de pasageri anual	Zboruri			Denumire câmp	Tip	Observație	IDZbor	AutoNumerotare	Identificatorul unui zbor, cheie primară	CodDecolare	Caracter (3)	Cod de identificare al aeroportului de pe care decolează avionul	CodAterizare	Caracter (3)	Cod de identificare al aeroportului pe care aterizează avionul	TimpStart	DateTime	Momentul de timp la care avionul apare pe radarul aeroportului	Durata	Numeric	Durata, în secunde, în care avionul este vizibil pe radarul aeroportului	AzimutInitial	Caracter(10)	Denumirea azimutului inițial, unde va apărea avionul pe radar (0 pentru avioanele care decolează)	AzimutFinal	Caracter(10)	Denumirea azimutului final, unde va dispărea avionul de pe radar (0 pentru avioanele care aterizează)	Descriere	Caracter (255)	Scurtă descriere a zborului (tipul avionului, numărul de pasageri, plafonul de zbor)	4 puncte
Aeroporturi																																															
Denumire câmp	Tip	Observație																																													
CodAeroport	Caracter (3)	Identificator al aeroportului, cheie primară																																													
Oras	Caracter (100)	Denumirea orașului în care se află aeroportul																																													
Pasageri	Numeric	Numărul estimativ de pasageri anual																																													
Zboruri																																															
Denumire câmp	Tip	Observație																																													
IDZbor	AutoNumerotare	Identificatorul unui zbor, cheie primară																																													
CodDecolare	Caracter (3)	Cod de identificare al aeroportului de pe care decolează avionul																																													
CodAterizare	Caracter (3)	Cod de identificare al aeroportului pe care aterizează avionul																																													
TimpStart	DateTime	Momentul de timp la care avionul apare pe radarul aeroportului																																													
Durata	Numeric	Durata, în secunde, în care avionul este vizibil pe radarul aeroportului																																													
AzimutInitial	Caracter(10)	Denumirea azimutului inițial, unde va apărea avionul pe radar (0 pentru avioanele care decolează)																																													
AzimutFinal	Caracter(10)	Denumirea azimutului final, unde va dispărea avionul de pe radar (0 pentru avioanele care aterizează)																																													
Descriere	Caracter (255)	Scurtă descriere a zborului (tipul avionului, numărul de pasageri, plafonul de zbor)																																													

2.	La deschiderea aplicației, în baza de date (sau în structura de date echivalentă) sunt încărcate automat datele corespunzătoare, preluate din folderul cu resurse, din fișierele Aeroporturi.txt și Zboruri.txt. Aceste fișiere conțin, pe fiecare linie, câte o înregistrare, iar valorile câmpurilor sunt separate prin caracterul ; (punct și virgulă). Punctajul acordat pentru cerința 2 are în vedere elemente de portabilitate a bazei de date și a întregii aplicații. <i>Observație: Se consideră că datele din fișiere sunt valide.</i>	6 puncte
3.	Creează un formular având pe bara de titlu textul Autentificare, care conține următoarele elemente: • două casete text cu etichetele Cont administrator și Parola administrator; • un buton cu eticheta Gestioneaza controlori; • un buton cu eticheta Intra în aplicatie, inițial inactiv; • un control de tip GroupBox cu titlul Detectează fata, care conține: ○ un control de tip PictureBox în care se afișează imaginea preluată de la cameră; ○ două butoane cu textele Start camera, respectiv Detectează; • un control de tip GroupBox cu titlul Adauga fata, care conține: ○ o casetă text pentru introducerea unui nume de controlor; ○ un buton cu eticheta Salvare captura, inițial inactiv; ○ un control de tip PictureBox pentru afișarea unei imagini; • o etichetă care afișează numele utilizatorului identificat. Aplicația gestionează două tipuri de conturi: • administrator- care poate accesa aplicația sau poate înregistra noi controlori prin captarea fețelor acestora; • controlor- care poate accesa aplicația după recunoașterea facială. 1. Înregistrarea unui nou controlor Autentificarea ca administrator se realizează prin completarea câmpurilor dedicate cu adresa de email onti@csharp.ro și parola ONTI2025, urmată de apăsarea butonului cu textul Gestioneaza controlori. În urma unei autentificări reușite, butoanele cu textele Salvare captura, respectiv Intra în aplicatie devin active. În eticheta asociată numelui de utilizator este afișat textul Administrator. În caz de autentificare nereușită, se afișează un mesaj de eroare și butoanele cu textele Salvare captura, respectiv Intra în aplicatie rămân inactive. La apăsarea butonului Start camera, se activează camera web și se afișează imaginea preluată de la camera web, în controlul de tip PictureBox din stânga. Ca suport, pentru verificarea funcționalității acțiunii se folosesc cele 6 imagini color primite în format letric. Instalează biblioteca EmguCV, urmând instrucțiunile din fișierul Tutorial_Recunoaștere_Facială.pdf din resurse (unde se află și documentația aferentă). La apăsarea butonului Detectează, se verifică dacă figura detectată, vizualizată în controlul de tip PictureBox din stânga, este una umană și în caz afirmativ aceasta este evidențiată cu un chenar roșu. Imaginea încadrată este preluată și afișată în controlul de tip PictureBox din dreapta. Utilizați metodele specifice recunoașterii faciale pentru implementarea funcționalității butonului Detectează. O posibilă interfață pentru formularul curent este prezentată în figura 2. <i>Observație: Emgu CV este o bibliotecă .NET, care permite folosirea funcțiilor OpenCV în aplicații C#. Se folosește pentru procesare de imagini, recunoaștere facială, analiză video, detectare de obiecte și sisteme de supraveghere, ajutând astfel la integrarea viziunii computerizate în aplicații Windows.</i>	20 de puncte



Figura 1 – Formular cu titlul **Autentificare**

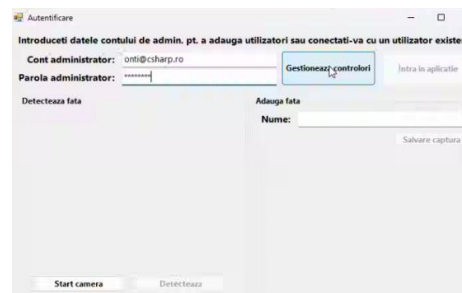


Figura 2 –Autentificare administrator

La apăsarea butonului cu textul **Salvare captura**, imaginea din controlul de tip PictureBox din dreapta este salvată în folderul **Imagini**, care se creează în directorul rădăcină al aplicației, cu numele controlorului, preluat din caseta text corespunzătoare. De asemenea, apare un mesaj cu textul **Salvat/ Eroare**, care confirmă/ infirmă finalizarea operației; eroarea apare dacă nu a fost introdus numele controlorului sau nu s-a detectat o figură umană.

2. Autentificarea utilizatorului prin recunoaștere facială

La apăsarea butonului **Start camera**, se activează camera web și imaginea preluată prin aceasta este afișată în controlul de tip PictureBox din stânga. La apăsarea butonului **Detectează**, se verifică dacă figura detectată, vizualizată în controlul de tip PictureBox din stânga, este una umană și în caz afirmativ aceasta este evidențiată automat prin încadrarea cu un chenar roșu. Se compară imaginea evidențiată cu imaginile deja salvate în folderul **Imagini** și dacă este identificată o potrivire, butonul cu textul **Intra în aplicație** devine activ și numele controlorului corespunzător este afișat în colțul din dreapta jos al formularului.

În cazul în care nu se găsește nicio potrivire, se afișează în eticheta din dreapta jos textul "necunoscut" iar butonul **Intra în aplicație** rămâne inactiv.

La apăsarea butonului **Intra în aplicație** se face autentificarea cu utilizatorul al cărui nume se găsește în eticheta din dreapta jos, formularul curent se închide.

O posibilă interfață pentru formularul curent este prezentată în **figura 3**.

Punctajul acordat pentru cerința 3 are în vedere și utilizarea elementelor de design și cromatică.



Figura 3 – Formularul cu titlul **Autentificare** – salvare și detectare față

4 Creează formularul **de tip MDI**, cu textul **Main** – meniul aplicației, care se deschide la o autentificare cu succes. Acesta include următoarele elemente:

- un control de tip meniu;
- o imagine sugestivă pentru domeniul aplicației (ex: aviație, radar);
- un control adecvat care conține o scurtă descriere personală a aplicației și a scopului acesteia.

Meniul aplicației include următoarele opțiuni:

- **Turnul de control** – deschide formularul asociat gestionării traficului aerian;
- **Ghideaza aterizare** – deschide formularul pentru coordonarea rutelor de aterizare;
- **Roza vânturilor** – deschide formularul care afișează direcția și intensitatea vântului;
- **Ieșire** – închide aplicația.

**5
puncte**

5 Creează un formular având pe bara de titlu textul **Turnul de control**, care se deschide prin intermediul meniului principal al aplicației. Datele necesare pentru realizarea funcționalității formularului sunt preluate din baza de date/ structura echivalentă. Formularul simulează activitatea pe radarul turnului de control al aeroportului.

Radarul este reprezentat de un cerc cu diametrul de 600 de pixeli, cu chenar și culoare de fundal la alegere, împărțit în trei cercuri concentrice egale și două axe de coordonate. Zona de scanare este un sector circular cu deschidere de **10°**, colorat cu un gradient de la dreapta la stânga și rotit în sensul acelor de ceasornic, simulând mișcarea brațului radar.

Formularul conține:

- un control în care se creează radarul;
- un control care afișează și permite setarea timpului curent (format hh:mm:ss), cu valoare inițială 09:00:00;
- un control pentru ajustarea vitezei timpului (de la 1 la 20 secunde pe radar pentru fiecare secundă reală);
- un control de tip CheckBox cu textul **Trasee**, a cărui selectare/ deselectare conduce la afișarea/ ascunderea traseelor avioanelor;

**30 de
puncte**

- un control ce conține lista avioanelor care sunt pe radar la momentul curent de timp, pentru fiecare avion datele fiind afișate în formatul oraș decolare – oraș aterizare;
- un control pentru afișarea unei imagini în care este vizibil tipul de aeronavă, respectiv pentru afișarea descrierii aeronavei;
- buton de pornire /oprire a radarului, inițial cu textul **Start**.

Observație: Tiparul de zbor al avioanelor este în fiecare zi același. Aeronavele se deplasează pe radar liniar, cu viteză constantă.

Funcționalitate

La apăsarea butonului cu textul **Start**, pe radar au loc următoarele evenimente:

- textul **Start** al butonului se schimbă în **Stop** și are acum funcția de oprire a radarului;
- timpul curent începe să avanseze conform vitezei setate; viteza de curgere a timpului poate fi modificată cu ajutorul controlului de creștere/scădere a acesteia; rata de reîmprospătare a radarului se face între 100 și 5 milisecunde invers proporțional cu viteza de curgere a timpului;
- funcționarea radarului este reprezentată prin mișcarea de rotație a zonei de scanare care se face în sensul acelor de ceasornic;
- avioanele sunt afișate pe radar în concordanță cu timpul curent, timpul de start și durata apariției pe radar, printr-un simbol, pe baza datelor existente în tabela **Zboruri**:

Situație	Simbol pe radar
Avion în tranzit	Cerc alb
Avion în apropiere de aterizare	Triunghi verde
Avion ce decolează	Pătrat verde

- sub fiecare simbol apare codul cursei (indicativul aeroportului de decolare).

Pe parcursul apariției avioanelor pe radar, lista curselor este actualizată în timp real, datele fiind afișate în formatul: CodDecolare – OrasDecolare – OrasAterizare.

La selectarea opțiunii **Trasee** se trasează cu linie punctată direcțiile de navigare ale avioanelor și la capetele segmentelor se afișează denumirile azimuturilor (câmpurile AzimutInitial, AzimutFinal din tabela Zboruri). La aeronavele care aterizează, direcția de navigare este de la AzimutInitial către centrul radarului, pentru aeronavele care decolează direcția de navigare este din centrul radarului către AzimutFinal, iar pentru cele aflate în tranzit direcția de navigare este de la AzimutInitial către AzimutFinal.

La selectarea unei aeronave, în lista curselor se afișează imaginea cu tipul aeronavei și descrierea acesteia. De asemenea, aeronava selectată este evidențiată cu un **pătrat roșu**. O posibilă interfață pentru formularul curent este prezentată în **figura 4**.

Punctajul acordat pentru cerința 5 are în vedere și utilizarea elementelor de design și cromatică.

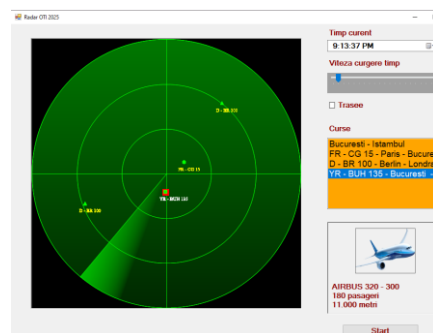


Figura 4 – Formular cu titlul **Tornul de control**

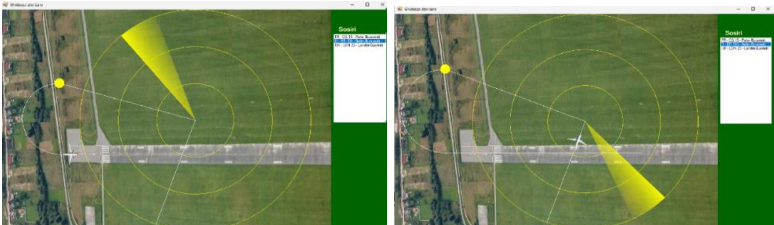
6. Creează un formular având pe bara de titlu textul **Ghidare Aterizare**, accesibil din meniul principal al aplicației, în care să se simuleze o animație a procesului de dirijare a aeronavelor către pista de aterizare. Formularul conține:

- o imagine ce reprezintă schița aeroportului (fișierul pista.png);
- o listă cu zborurile pentru aterizare în format Cod aeroport decolare- oraș decolare;
- imaginea radarului – suprapusă peste imaginea pistei, centrată atât orizontal, cât și vertical, format din trei cercuri concentrice egale, cu fundal transparent;
- zona de scanare este reprezentată de un sector de cerc cu deschidere de 10°, având un gradient cu o culoare la alegere, gradientul fiind cu direcția de la stânga spre dreapta.

Funcționalitatea formularului

La deschiderea formularului, zona de scanare a radarului se rotește în sensul acelor de ceasornic. La selectarea unui zbor din lista de sosiri, imaginea generică a aeronavei care se afișează este preluată din fișierul **avionaterizare.png**. Aceasta apare din direcția corespunzătoare azimutului inițial, fiind orientată spre centrul radarului.

25 de
puncte

	Controlorul indică, printr-un click în colțul din stânga sus al pistei, punctul de început pentru procedura de aterizare. Acest punct este valid doar dacă se află într-o zonă prestabilită – un dreptunghi situat în colțul stânga-sus al imaginii, cu dimensiuni de maximum o treime din lățimea și înălțimea acesteia. Zona de validare este evidențiată printr-un chenar punctat. Dacă punctul este valid, acesta este marcat printr-un cerc galben cu raza de 15 pixeli. Dacă se află în afara zonei permise, se afișează mesajul „Poziționare la aterizare gresita!”, iar utilizatorul trebuie să încerce din nou. În cazul unei poziționări corecte, avionul urmează o traiectorie formată din patru segmente, trasate cu o linie albă punctată astfel: • segmentul 1: deplasare de la poziția inițială (azimut) către centrul radarului; • segmentul 2: deplasare din centrul radarului către punctul de pregătire; • segmentul 3: deplasare din punctul de pregătire, pe un arc de cerc, până la începutul pistei (pe mediană); • segmentul 4: deplasare liniară de-a lungul pistei, până la oprirea completă, la finalul pistei, cu efect de încetinire. Aeronava este centrată pe linia ce indică traseul de urmat, iar deplasarea se face doar pe direcția înainte, avionul rotindu-se dinamic, astfel încât să urmeze cu precizie traseul. O posibilă interfață pentru formularul Ghidare aterizare este prezentată în figura 5.  Figura 5 – Formularul cu titlul Ghidare aterizare Punctajul acordat pentru cerința 6 are în vedere și utilizarea elementelor de design și cromatică.	
7.	Creează un formular având pe bara de titlu textul Roza vânturilor care poate fi accesat din meniul principal al aplicației. Formularul conține: • un control de tip Chart, configurat de tip Radar, utilizat pentru reprezentarea frecvențelor pe fiecare direcție a vântului; • un buton cu textul Incarcare date, poziționat sub grafic. Funcționalitatea formularului La apăsarea butonului Incarcare date, se deschide o fereastră de tip OpenFileDialog care permite selectarea fișierului de intrare (ex: vant.txt). Fișierul selectat conține, pe fiecare linie, câte o pereche formată din direcție și valoare, separate prin simbolul punct și virgulă (;) (ex: NV;37), reprezentând date măsurate pentru direcția și intensitatea vântului. Pe baza acestor informații, aplicația construiește o reprezentare grafică de tip Roza vânturilor, care evidențiază distribuția valorilor corespunzătoare celor 8 direcții cardinale și intercardinale: N, NE, E, SE, S, SV, V, NV. Valorile sunt afișate vizual în grafic, sub forma unui poligon, iar axele sunt etichetate corespunzător, pentru a permite o interpretare clară și intuitivă a frecvenței vântului pe fiecare direcție. Prin frecvența vântului se înțelege numărul de valori corespunzătoare unei direcții. O posibilă interfață pentru formularul curent este prezentată în figura 6.  Figura 6 – Formularul cu titlul Roza vânturilor Punctajul acordat pentru cerința 7 are în vedere și utilizarea elementelor de design și cromatică.	8 puncte
8.	Gestionarea și închiderea aplicației • la apăsarea butonului Close, formularul principal se închide și se redeschide formularul de Autentificare; • prin opțiunea lesire din meniul principal al aplicației, aplicația se închide.	2 puncte