Proiect preliminar : aplicație bazată pe realizarea unui program de evidenţă al bătăliilor navale din al doilea război mondial

**1 - Introducere**

Battleship Data este o aplicație adaptată pentru Departamentul de Apărare al SUA și Marina Statelor Unite (U.S Navy), ce prezintă date de evidență a bătăliilor navale care au decurs pe tot parcursul celui de Al Doilea Război Mondial, în scopul obținerii informațiilor ce țin atât de interesele naționale cât și cele internaționale ale țării.

Aceasta este încorporată cu un modul de inteligență artificială capabilă de a oferi informații, de a integra și alcătui hărți digitale, de generare a fotografiilor și documentelor istorice confidențiale precum și alte posibilități; care ar servi drept un instrument de înregistrare a datelor și a evenimentelor istorice, iar pentru îmbunătățirea generării informațiilor și conținutului, aplicația este realizată în colaborare și parteneriat cu diverse instituții de explorare și cercetare.

**2 - Specificațiile | 2.1 - posibilități multidimensionale**

1) Aplicația va fi dotată cu inteligență artificială, bazată pe algoritmi de autoînvățare pentru a colecta și a face referință la informații din baza de date / arhive, astfel îmbunătățind constant acuratețea și relevanța rezultatelor prin procesarea datelor noi provenite din diverse surse în timp real.

2) Sistemul integrează o bază de date, ce include informații despre fiecare navă implicată în bătăliile navale din cel de-al Doilea Război Mondial: denumirea, caracteristicile tehnice (dimensiuni, capacitate, armament), numărul membrilor echipajul, misiunile, locațiile și data fiecărui eveniment. Datele sunt arhivate cronologic și contextual.

3) Baza de date va fi dotată cu o arhivă multimedia confidențială ce conține documente scanate, fotografii, filme și jurnale de bord istorice. Acestea sunt organizate într-un format interactiv și confidențial, accesibil exclusiv instituțiilor autorizate. Acest modul servește la protejarea patrimoniului istoric național.

4) Sistemul este încorporat cu un modul ce răspunde de generarea hărților digitale interactive în format 2D și 3D, oferind capacități de vizualizare și explorare multidimensionale, de exemplu stratificare (exemplu întâlnit la Google Maps), adâncimea mediului marin, analiza geologică (relieful subacvatic, precum fosele și platourile oceanice), resursele naturale, urmărirea traseelor și rutelor istorice ale flotelor și marcarea locațiilor epavelor (încorporarea unui tracking system) etc.

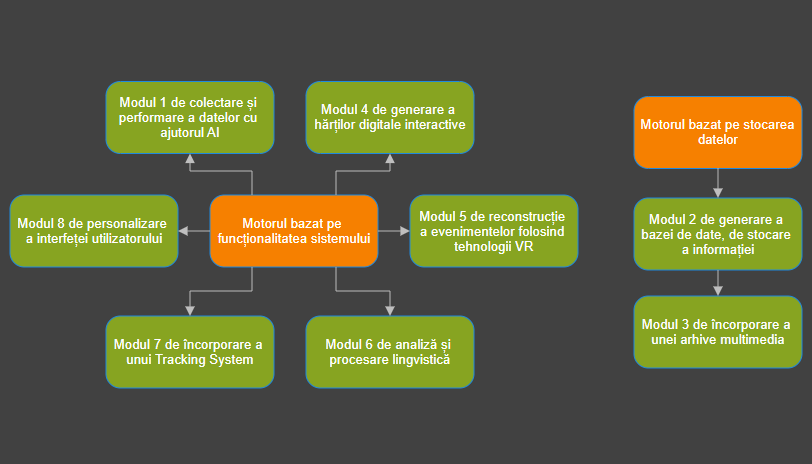
5) Aplicația este dotată cu un modul - ramificat din inteligența artificială, cu rolul de reconstrucție virtualizată a bătăliilor (alcătuirea unei simulări) folosind tehnologii de realitate augmentată (o tehnologie care combină elemente virtuale generate de un computer cu lumea reală : informații digitale precum imagini, sunete, animații, text, peste ceea ce utilizatorul vede în mediul fizic, în timp real) și realitate virtuală, care ar permite generarea diferitor scenarii în scopul deducerii concluziilor, alcătuirii strategiilor și tacticilor militare, instruirii educaționale a militarilor, etc.

6) De asemenea, sistemul conține un modul de analiză și procesare lingvistică, care e capabil să examineze, să traducă și să interpreteze documente istorice scrise în diverse limbi, inclusiv limbaje rare sau arhaice, facilitând accesul la o bază de date globală.

7) Sistemul va conține un modul de detectare și urmărire a epavelor în timp real (Tracking System), care preia datele precum locația și evidența în format foto / video de la aparate de explorare marină, drone subacvatice și submarine de explorare.

8) Sistemul poate fi personalizat în funcție de nevoile utilizatorilor: militari, cercetători, istorici sau experți în conservarea patrimoniului. Aplicația oferă diferite moduri de accesare și vizualizare a datelor, optimizate pentru analiza strategică, cercetare academică sau utilizare operațională.

**2 - Specificațiile | 2.2 - schema de interacțiune a motoarelor cu modulele**

****

**3 - Roadmap | 3.1 - fazele de evoluție**

| **Etape** | **Semnificația** |
| --- | --- |
| 1 | Orientată pe dezvoltarea unui sistem bazat pe inteligență artificială pentru colectarea și procesarea datelor în timp real  1.1 Automatizarea colectării și procesării informațiilor din arhivele istorice.  1.2 Implementarea algoritmilor de autoînvățare pentru îmbunătățirea continuă a acurateței și relevanței datelor. |
| 2 | Orientată pe crearea unei baze de date cu informații detaliate despre navele din cel de-al Doilea Război Mondial  2.1 Automatizarea procesului de colectare a datelor tehnice (dimensiuni, capacitate, armament, echipaje) ale fiecărei nave.  2.2 Arhivarea informațiilor în format cronologic și contextual  2.3 Implementarea unui sistem de căutare rapidă în baza de date pentru a identifica navele implicate în fiecare bătălie. |
| 3 | Orientată pe implementarea unei arhive multimedia confidențiale și interactive  3.1 Arhivarea documentelor, fotografiilor, filmelor și jurnalele de bord istorice.  3.2 Stabilirea dreptului de acces și protejarea datelor  3.3 Crearea unui format interactiv care permite utilizatorilor să vizualizeze și să exploreze aceste surse istorice. |
| 4 | Orientată pe generarea hărților interactive 2D și 3D  4.1 Vizualizarea hărților cu stratificare de adâncime a mării, resurse naturale și trasee istorice.  4.2 Implementarea unui sistem de urmărire a traseelor flotelor istorice pe hărți interactive.  4.3 Marcarea locațiilor epavelor pe hărțile 3D. |
| 5 | Orientată pe reconstrucția virtualizată a bătăliilor istorice  5.1 Implementarea unei simulări bazate pe realitate augmentată și realitate virtuală (VR) pentru recrearea scenariilor de bătălii.  5.2 Automatizarea generării de scenarii interactive pentru instruirea educațională a militarilor.  5.3 Generarea de scenarii virtuale și simulări ale strategiilor și tacticii militare istorice. |
| 6 | Orientată pe procesarea lingvistică a documentelor istorice  6.1 Implementarea unui sistem de analiză și traducere automată a documentelor în diverse limbi, inclusiv limbaje arhaice și rare.  6.2 Crearea unui sistem de interpretare a documentelor pentru a facilita înțelegerea acestora de către cercetători și istorici.  6.3 Generarea unei baze de date globale accesibile automat pentru căutarea și analiza documentelor istorice. |
| 7 | Orientată pe dezvoltarea unui sistem de urmărire a epavelor în timp real  7.1 Implementarea unui sistem de detectare a epavelor folosind tehnologii de explorare marină (dronă subacvatică, submarine de explorare).  7.2 Automatizarea colectării și procesării datelor de localizare și imagini foto/video în timp real.  7.3 Monitorizarea constantă a epavelor și integrarea acestora în hărțile interactive. |
| 8 | Orientată pe personalizarea aplicației pentru utilizatori  8.1 Implementarea unui sistem de personalizare a interfeței aplicației în funcție de tipul de utilizator (militari, cercetători, istorici). 8.2 Automatizarea modului de acces și vizualizare a datelor, optimizate pentru analiza strategică, cercetare academică sau utilizare operațională. 8.3 Generarea de unelte și funcționalități personalizate pentru fiecare tip de utilizator. |

| **Faza** | **Semnificația** |
| --- | --- |
| 1 | Orientată pe dezvoltarea inteligenței artificiale (AI) și învățarea automată, automatizarea datelor și lucrul cu funcționalități de cercetare :   * Implementarea unui sistem de învățare automată pentru optimizarea continuă a aplicației și îmbunătățirea constantă a rezultatelor (etapa 1) * Generarea hărților interactive 2D și 3D, cu vizualizare multidimensională, analiza geologică, urmărirea rutelor istorice ale flotelor și localizarea epavelor (etapa 4) * Crearea simulărilor virtuale ale bătăliilor istorice utilizând realitate augmentată și virtuală pentru a analiza tacticile și strategiile războiului și pentru instruirea militarilor (etapa 5) * Implementarea unui sistem de procesare lingvistică pentru traducerea și analiza documentelor istorice în diverse limbi (etapa 6) * Detectarea și urmărirea epavelor în timp real, prin colectarea de informații foto/video de la drone subacvatice și submarine de explorare (etapa 7) |
| 2 | Orientată pe stocarea și gestionarea datelor istorice și arhivarea acestora:   * Crearea unei baze de date interactive cu informații istorice despre navele din cel de-al Doilea Război Mondial, arhivate cronologic și contextual pentru acces rapid și eficient (etapa 2) * Implementarea unei arhive multimedia confidențiale ce conține documente scanate, fotografii, filme și jurnale de bord istorice, accesibile doar instituțiilor autorizate (etapa 3) |
| 3 | Orientată pe personalizarea și optimizarea utilizării aplicației pentru diverse categorii de utilizatori:   * Implementarea unui modul de personalizare a aplicației în funcție de nevoile utilizatorilor (etapa 8) |

**3 - Roadmap | 3.2 - etapele de implementare**

| **Faza** | **Durata** | **Etape** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 18-24 luni | 1.1, 1.2, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2, 6.3, 7.1, 7.2, 7.3 |
| 2 | 12 luni | 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 |
| 3 | 6 luni | 8.1, 8.2, 8.3 |

**4 - Unitatea de implementare | 4.1 - echipa de proiect**

1) Project manager : va coordona toate activitățile, asigurându-se că echipa respectă termenele și obiectivele stabilite. El va gestiona resursele și va supraveghea comunicarea între departamente. De asemenea, va realiza un model al proiectului, structurat pas cu pas, pentru identificarea și stabilirea necesităților utilizatorului în domeniul istoriei navale, inclusiv roadmap-ul aplicației.

2) Dezvoltatori : specializați în diverse tehnologii pentru a acoperi toate componentele tehnice ale aplicației. Aceștia vor implementa atât interfața utilizatorului, cât și partea logică și funcțională a aplicației, asigurând integrarea modulelor multimedia pentru vizualizarea documentelor istorice și a obiectivelor marine.

3) Specialiști în domeniu (minim 20): O echipă multidisciplinară de specialiști, incluzând:

* Militari : foști și actuali ofițeri din marina militară, cu experiență în strategii navale, istorii ale războaielor navale și logistica operațiunilor pe mare.
* Exploratori maritimi : specialiști în explorarea și cartografierea oceanelor și mării, cu o expertiză în descoperiri și rute istorice de navigație.
* Cercetători și istorici : istorici navali, cercetători în domeniul marinării și al evoluției tehnologiilor navale, cu focus pe bătălii istorice, evoluția vapoarelor și impactul războaielor asupra marilor puteri.
* Oameni de știință și conservatori : specialiști în conservarea patrimoniului maritim și științe marine, care pot analiza și interpreta datele științifice legate de artefactele găsite pe fundul mării sau istoricul marin.

4) Specialist pe database management : va construi și va gestiona structura dinamică a bazei de date, asigurându-se de protecția și eficiența stocării datelor istorice. Va implementa măsuri de securitate pentru protejarea informațiilor sensibile și a documentelor istorice valoroase.

**4 - Unitatea de implementare | 4.2 - Instituții pilot de testare**

Pentru testarea și validarea aplicației, aceasta va fi implementată și testată de către instituțiile militare ale forțelor armate SUA. Aceste instituții sunt dotate cu infrastructura necesară pentru a evalua aplicația în condiții de mediu operațional extrem și pentru a valida funcționalitățile sale în scenarii reale. Printre acestea se pot enumera : Marina SUA, Departamentul de Apărare și US Navy Research Laboratory.

**4 - Unitatea de implementare | 4.3 - Tehnologii aferente**

1) Backend-ul aplicației va fi construit folosind limbaje de programare robuste și sigure, precum, C++, C, embended C, ADA (citez : „used for developing critical systems in both government and commercial domains and for teaching and research in university computer science programs.) și CMS-2 (citez : „CMS-2 is an embedded systems programming language used by the United States Navy. It was an early attempt to develop a standardized high-level computer programming language intended to improve code portability and reusability. CMS-2 was developed primarily for the US Navy's tactical data systems”), toate alese pentru fiabilitatea și performanța lor în medii critice.

2) În calitate de sisteme de comunicație securizate se va folosi Link 16 și alte protocoale militare standardizate pentru a asigura interoperabilitatea cu alte sisteme militare și pentru transmiterea sigură a datelor critice. Datele vor fi criptate folosind protocoale NSA Suite B Cryptography iar aplicația va funcționa într-o rețea militară izolată (air-gapped) pentru a elimina riscurile de atacuri externe.

3) În calitate de sisteme pentru baza de date se vor folosi : Oracle Database Defense and Intelligence sau baze de date relaționale securizate personalizate pentru aplicații militare și structuri de date optimizate pentru acces rapid și procesare complexă, în condiții de sarcini de lucru ridicate. Stocarea se va efectua pe servere fizice locale protejate în centre de date militare, pentru a evita dependența de cloud extern. Pe lângă asta se va implementa un sistem de backup pentru protecție împotriva pierderii datelor și asigurarea continuității operaționale.

4) Aplicația va colecta și analiza date folosind senzori și echipamente militare precum : drone subacvatice și sisteme radar și sonar.

**4 - Unitatea de implementare | 4.4 - Mentenanța sistemului software**

* Detectarea și remedierea rapidă a problemelor tehnice sau a erorilor operaționale identificate în timpul utilizării aplicației de către personalul militar.
* Actualizarea componentelor software - asigurarea că toate limbajele, protocoalele și sistemele utilizate (C++, ADA, CMS-2 etc.) rămân conforme cu cerințele actualizate ale Departamentului de Apărare.
* Supravegherea continuă a funcționării sistemului, inclusiv analiza performanței serverelor și a echipamentelor conectate, cum ar fi dronele subacvatice și senzorii sonar.
* Dezvoltarea și implementarea de noi caracteristici bazate pe feedback-ul utilizatorilor și cerințele strategice emergente. De exemplu, integrarea unor noi protocoale de comunicație sau algoritmi avansați pentru analiza datelor.
* Implementarea măsurilor avansate de securitate, inclusiv criptare, audituri regulate și actualizări de securitate pentru protejarea datelor sensibile.

**5 - Spațiul aplicației | 5.1 - Concepte specifice**

* Platforma oferă o perspectivă multidimensională asupra datelor operaționale, inclusiv hărți interactive, reprezentări 3D ale navelor istorice și simulări de bătălii navale prin integrarea unui sistem multidimensional militar
* Inteligența artificială va fi utilizată pentru analiza documentelor istorice, predicții strategice și identificarea corelațiilor între datele istorice și situațiile actuale.
* Integrarea senzorilor radar, sonar și drone subacvatice pentru a colecta și analiza date în timp real, sprijinind operațiunile curente și cercetarea istorică.
* Funcțiile aplicației sunt izolate de rețelele publice pentru a asigura confidențialitatea și protecția informațiilor sensibile.

**5 - Spațiul aplicației | 5.2 Arhitectura proceselor (formalizarea)**

* Colectarea datelor din mediu folosind echipamente militare avansate (sonare, drone, radare)
* Implementarea modulelor de procesare a datelor brute primite de la echipamente
* Motoarele ce realizează calcule complexe, analize AI și simulări pentru înțelegerea datelor
* Procesarea și criptarea datelor
* Coordonarea tuturor operațiunilor tehnice și gestionarea accesului la baza de date prin implementarea limbajelor de programare adaptate contentului militar.
* Implementarea unei baze de date ce stochează toate informațiile critice și istorice într-un format accesibil și sigur.
* Implementarea unei rețele ce asigură transmisia securizată a datelor între procese și interfața utilizator.
* Implementarea interfeței pentru utilizatori care prezintă datele procesate într-un format ușor de utilizat de către operatori.

**5 - Spațiul aplicației | 5.3 - Domeniul Informatic utilizat**

Aplicația va fi utilizată în domeniul de apărare, cercetare și explorare, în scopul apărării intereselor militare atât naționale cât și internaționale ale Statelor Unite, prin furnizarea de date analitice în timp real. De asemenea, aplicația va facilita colaborarea interinstituțională între forțele armate și agențiile guvernamentale, consolidând răspunsul în situații critice și protejarea patrimoniului maritim de interes global.

**6 - Obiective și activități | 6.1 Obiective specifice**

Aplicația urmărește să devină un instrument esențial pentru apărarea navală, explorare și cercetare pentru apărarea intereselor Statelor Unite, având ca scop principal identificarea și ducerea de evidență a epavelor din cel de-al Doilea Război Mondial. Prin integrarea algoritmilor de învățare automată, aplicația îmbunătățește capacitatea de analiză și decizie în scenarii critice.

**6 - Obiective și activități | 6.2 Activități specifice**

Activitățile includ dezvoltarea modulelor software necesare pentru analiza datelor, sincronizarea cu echipamente militare, implementarea unor baze de date relaționale pentru stocarea informațiilor, testarea aplicației în medii operaționale extreme, exercitarea simulărilor, instruirea militarilor (care asigură familiarizarea cu funcționalitățile aplicației) etc.

**6 - Obiective și activități | 6.3 Riscuri specifice**

Riscurile includ posibilitatea unor atacuri cibernetice, dificultăți în integrarea aplicației cu infrastructura existentă sau erori în funcționarea modulelor din cauza complexității ridicate a sistemului.