

Proiect ROMANA-„Alocarea optimală a resurselor prin structurarea de sisteme adaptive folosind metode de analiză neliniară”, contract nr. PCE 236/2021

ETAPA 1-2021- Colectarea de date, evaluare termodinamică și analiza multiscalară preliminară

Livrabil 2: Baza de date cu informații pentru România în ceea ce privește date legate de materiale, energie, capital, forță de munca și mediu

Aplicația web ”ROMANA” aduce într-un singur loc date din diverse surse cu informații legate de materiale, energie, capital, forță de munca și mediu. După colectarea, filtrarea și structurarea datelor se va realiza o evaluare termodinamică a fluxurilor de date, inclusiv evaluarea exergetică. Aplicația va servi și ca un punct IoT de colectare a datelor de la surse de date provenind de la diferite sisteme considerate pe baza ierarhiilor de integrare a acestora în sistemul energetic național.

Această aplicație va fi dezvoltată pe un server cu sistem de operare Ubuntu versiunea 18.04.5 LTS (Bionic Beaver) bazat pe arhitectura x86-64. Ubuntu este un sistem de operare Linux complet, disponibil gratuit atât cu asistență comunitară, cât și profesională. Ubuntu 18.04.4 este livrat cu un nucleu Linux bazat pe v5.3 actualizat din nucleul bazat pe v5.0 în 18.04.3.

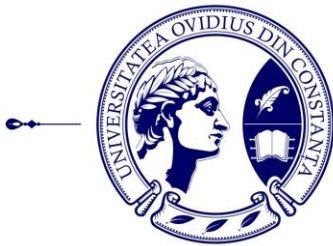
Caracteristici ale nucleului 18.04:

- Suport nou pentru o serie de chipset-uri grafice noi Intel și AMD;
- Noi algoritmi de gestionare a rețelei, pentru a îmbunătăți traficul de date pe legături lente și aglomerate;
- Suport preliminar pentru WiFi 6 (802.11ax);
- Suport pentru fișiere swap BTRFS;
- Nou controler de latență I/O;
- Numeroase îmbunătățiri legate de securitate;
- Îmbunătățiri suplimentare ale AppArmor și ale modulului de securitate;
- Sistemul de fișiere shiftfs care oferă îmbunătățiri ale performanței LXDM.

Pentru securitatea aplicației vor fi generate certificate prin OpenSSL care a fost actualizat de la seria 1.1.0 la 1.1.1 LTS, aducând performanțe îmbunătățite și capacitatea de a utiliza TLSv1.3 în selectarea pachetelor. Varianta OpenSSL 1.0.2n rămâne deasemenea disponibilă.

Sistemul deține măsuri pentru a proteja împotriva vulnerabilităților de securitate Spectre și Meltdown.

Platforma utilizată va fi Django cu Python v.3.6.7. Django este o platformă Python de varf care încurajează dezvoltarea rapidă și designul curat și pragmatic. Python este un limbaj de programare de nivel înalt și cu un scop general.



Aplicația va fi deservită de `mod_wsgi`, un modul Apache care poate găzdui orice aplicație web Python care acceptă specificația Python WSGI. Apache este un software de server web cross-platform gratuit și open-source, lansat în condițiile licenței Apache 2.0.

Pentru a putea citi datele cu extensia `.hdf5` și pentru a le filtra putem folosi biblioteca `h5py`. Pachetul `h5py` este o interfață scrisă în limbajul Python pentru formatul de date binare HDF5. Vă permite să stocați cantități uriașe de date numerice și să manipulați cu ușurință acele date de la NumPy. De exemplu, le puteți separa în seturi de date multi-terabyte și să le stocați într-un singur fișier, clasificat și etichetat oricum doriți.

Numpy este o librărie în Python ce se folosește pentru a efectua operații matematice pe seturi mari de date. Aceasta este folosită și pentru calculul statistic, procesarea imaginilor, procesarea datelor geografice și multe altele. După procesarea datelor se poate folosi librăria Matplotlib pentru a crea imagini statice sau animate cu direcția curenților, direcția vântului, forma valurilor sau altele.

Pentru vizualizarea datelor vectorizate sub forma de imagini web putem folosi și biblioteca Javascript, `d3.js`. Accentul pus de D3 pe standardele web vă oferă capacitățile depline ale browserelor moderne, fără a vă lega de un cadru proprietar, combinând componente puternice de vizualizare și o abordare bazată pe date a manipulării DOM.

D3 vă permite să legați date arbitrare la un model de obiect document (DOM) și apoi să aplicați transformări bazate pe date documentului. De exemplu, puteți utiliza D3 pentru a crea o diagramă interactivă SVG cu tranziții și interacțiuni fluide. Cea mai mare parte a interfeței cu utilizatorul va fi construită folosind bootstrap. Bootstrap este un cadru CSS gratuit și open-source orientat către dezvoltarea web front-end receptivă, mobilă. Conține șabloane de proiectare bazate pe CSS și (opțional) JavaScript pentru tipografie, formulare, butoane, navigare și alte componente ale interfeței.

MongoDB

MongoDB este o bază de date flexibilă, fără schemă, în stil JSON, bazată pe documente. Avantajul față de bazele de date mysql, este că în MongoDB, dacă colecția nu există, este creată din mers. Disponibilitatea ridicată, indexarea și independența de îmbinări complexe sunt câteva alte beneficii ale utilizării MongoDB. Poate gestiona volume mari de date, poate scala orizontal sau vertical și acceptă nativ date cu serie temporală, tipice în arhitecturile IoT.

În orice inițiativă digitală, capacitatea de a utiliza date în moduri noi este critică. Cu toate acestea, lucrul cu date - și, prin extensie, baze de date moștenite — este adesea citată drept una dintre cele mai mari provocări la un proiect de transformare digitală. Seturile de date iar tehnologiile fragile de baze de date încetinesc dezvoltatorii și exacerbează stagnarea culturală.

Platforma de date potrivită poate fi facilitatorul cheie pentru abordarea provocărilor IT și încurajarea echipelor să lucreze împreună pentru a dezvolta și inova rapid. Pentru a îndeplini acest rol cu succes, platformele de date trebuie să fie construite pe un model de date care încurajează viteza, îmbrățișează flexibilitatea și promovează schimbarea organizațională prin proiectare.



În timp ce bazele de date relaționale au fost un pilon în industria telecomunicațiilor de zeci de ani, atunci când sunt puse în față cu cerințele impuse de AI, IoT și 5G unei platforme de date, acestea nu fac față. Folosind MongoDB, prima platformă de date pentru aplicații din lume, se poate construi o platformă IoT fiabilă, flexibilă și sigură, îmbrățișând volumul și varietatea ofertelor de date 5G. Datele IoT se bazează în mare măsură pe serii de timp. Datele din seria temporală sunt captate în mod constant atât la intervale de timp regulate (măsurarea dispozitivului la fiecare secundă), cât și la cele neregulate (cele generate din alerte și evenimente).

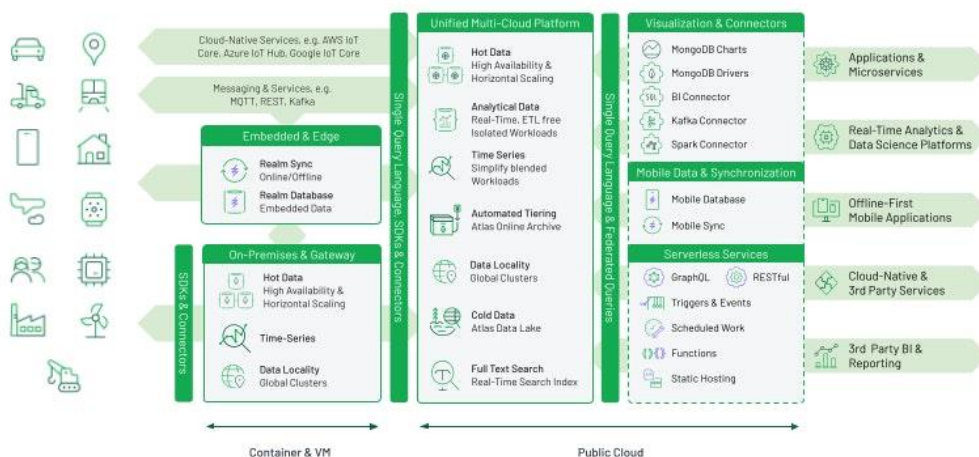
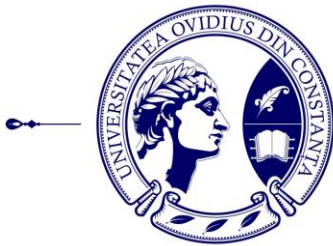


Figura nr. 3. Funcționalități și componente Platforma MongoDB

Datele din seria temporală au proprietăți unice care trebuie luate în considerare, inclusiv:

- Cantități mari de date sunt adesea reținute pentru analiza istorică. Din punct de vedere operațional, însă, datele recente sunt mult mai relevante. Acest lucru afectează atât costul, cât și profilul de performanță al unei platforme IoT. Datele IoT, prin natura lor, tind să fie o serie de puncte de date observate pe o perioadă de timp. Ca atare, seturile de date pe care le produce sunt foarte grele, fiind necesare actualizări minime. Interogările folosesc foarte mult filtrele bazate pe timp pentru a calcula agregările, cumulări și ferestre. Strategia de indexare utilizată cu setul de date trebuie să țină cont de acest lucru.
- Securitatea datelor și confidențialitatea sunt, de asemenea, primordiale. Pentru un număr mare de cazuri de utilizare IoT (de exemplu, asistența medicală), accesul neautorizat la date implică riscuri enorme de reputație și de reglementare. Acest lucru face criptarea datelor – atât în transmisie, cât și în repaus – critică atunci când construiești o platformă IoT.

MongoDB oferă multe opțiuni pentru învățarea automată și analiză. Pentru a vizualiza datele dvs. IoT, utilizați MongoDB Connector cu instrumente de raportare terță parte, cum ar fi Tableau, Microstrategy și altele, sau utilizați MongoDB Charts, cel mai simplu mod de a vă vizualiza datele. Conectorul MongoDB pentru Apache Spark vă permite să accesați bibliotecile Spark pentru streaming, învățare automată și API-uri grafice. În cele din urmă, platformele IoT sunt o sursă bogată de date valoroase pentru analiză și AI/ML. Valorificarea acestor date înseamnă adesea integrări solide între o serie de sisteme, de exemplu o platformă



de salvare a datelor, o platformă de streaming pentru gestionarea evenimentelor și platforme AI/ML pentru analize și perspective avansate.

MongoDB vă oferă libertatea de a structura datele în orice fel are nevoie aplicația dvs. - obiecte, perechi cheie-valoare, tabele, date geospațiale și serii de timp și noduri și grafice. Documentele JSON sunt structuri de date unice, autonome. Se pot distribui cu ușurință documentele pe mai multe servere pentru scalare orizontală, păstrând în același timp o latență redusă a aplicației și un randament ridicat. De la multi-cloud la edge și peste tot, MongoDB acceptă aceleași. Oriunde se află datele dvs., vă puteți aștepta la aceeași scalabilitate, la aceeași flexibilitate, la aceleași instrumente și la aceeași productivitate sporită a dezvoltatorului.

Sistemele tradiționale existente în prezent nu sunt doar costisitoare, ci și echipate necorespunzător pentru a face față nevoilor industriei din secolul XXI de scară, eficiență a costurilor și flexibilitate. MongoDB este platforma de date de ultimă generație care ajută sectorul public să-și depășească provocările esențiale prin valorificarea puterii datelor. MongoDB este folosit de autorități pentru a crea aplicații imposibile până acum la o fracțiune din costul și timpul altor platforme.

Versiunea Community oferă un model flexibil de date pentru documente, împreună cu suport pentru interogări ad-hoc, indexare secundară și agregări în timp real pentru a oferi modalități puternice de accesare și analizare a datelor. MongoDB folosește înregistrarea într-un jurnal pe disc care garantează că MongoDB poate recupera rapid operațiunile de scriere din jurnal care nu au fost efectuate pe fișierele de date, în cazurile în care MongoDB s-a oprit din cauza unui accident sau a unei alte erori grave.

Pentru a conecta Django la MongoDB, trebuie utilizat driverul PyMongo. PyMongo este driverul standard prin care MongoDB poate interacționa cu Django și oferă funcționalitate pentru a efectua acțiuni asupra bazei de date, cum ar fi căutarea, ștergerea, actualizarea și inserarea.

AxCYCLE

Reprezintă o platformă software pentru calcul multidisciplinar al sistemelor energetice integrate ierarhic. Platforma software cuprinde o varietate largă de instrumente de modelare și calcul. Modulele disponibile permit proiectarea și optimizarea diferitelor cicluri termodinamice în vederea calculelor legate de realizarea bilanțurilor, inclusiv pentru instalații frigorifice și pompe de căldură, calcule tehnico-economice și optimizare tehnico-economică.

Platforma software este dezvoltată cu scopul de a realiza o selecție rapidă a componentelor din mai multe tipuri de biblioteci tematice, care pot fi conectate în funcție de cerințe în vederea completării ciclurilor. Selectarea condițiilor la limită pentru diferitele tipuri de parametrii permite o largă flexibilitate a calculelor. În urma fixării condițiilor de calcul se pot rula diferite module pentru calculul de proiectare și reproiectare, precum și modele de optimizare.

Instrumentele de calcul disponibile în cadrul pachetului AxCYCLE includ analize parametrice care constau în evaluarea influenței parametrilor operaționali asupra performanței ciclurilor termodinamice, respectiv a condițiilor de operare a componentelor instalației.

În cadrul etapei 1 s-a achiziționat licența pentru AxCYCLE cu toate funcționalitățile pentru a fi utilizată în activitățile planificate în etapa următoare.



MINISTERUL EDUCAȚIEI
UNIVERSITATEA OVIDIUS DIN CONSTANȚA

Bd. Mamaia nr. 124, 900527 Constanța, România - Tel./Fax: +4 0241 606.407, +4 0241 606.467
E-mail: rectorat@univ-ovidius.ro - Web page: www.univ-ovidius.ro