

PUBLIC

**BESTEM 2023**

**R**ETAIL**X**TRAVAGANZA: O CĂLĂTORIE INCREDIBILĂ ÎN INOVAȚIA RET**AI**L-ULUI

Table of contents

[1. Despre RetailX 3](#_Toc152944264)

[1.1. Problemele în gestiunea stocului 3](#_Toc152944265)

[1.2. Pierderi potențiale cauzate de problemele de stoc 3](#_Toc152944266)

[2. Seturi de Date 3](#_Toc152944267)

[2.1. Vânzări istorice și stocuri 3](#_Toc152944268)

[2.2. Tranzacții istorice 4](#_Toc152944274)

[3. Cerințe 5](#_Toc152944275)

[3.1. Analiza patternurilor trecute de vânzări pentru prognoza cererii viitoare 5](#_Toc152944276)

[3.2. Optimizarea aprovizionării pentru evitarea lipsei de stoc și a suprastocului 5](#_Toc152944277)

[3.3. Recomandări de cumpărare personalizate 5](#_Toc152944285)

[3.4. Notificări în limbaj conversațional 6](#_Toc152944286)

[3.5. Dashboard pentru afisarea datelor relevante legate de produse 6](#_Toc152944287)

[4. Punctaj 6](#_Toc152944288)

[5. Tehnologii, recomandări 7](#_Toc152944289)

# Despre RetailX

**RetailX** este un retailer online dinamic și în plină expansiune, care a cucerit piața cu o gamă largă de produse. Compania s-a remarcat prin adoptarea rapidă a tehnologiilor digitale și printr-o abordare orientată spre client, oferind o experiență de cumpărături online personalizată și eficientă. Cu toate acestea, compania se confruntă cu provocări legate de optimizarea lanțului de aprovizionare, adaptarea prețurilor și personalizarea experienței de cumpărare pentru clienți.

## Problemele în gestiunea stocului

RetailX se confruntă cu mai multe provocări majore în gestionarea lanțului său de aprovizionare:

* **Rupturi de stoc:** RetailX întâmpină dificultăți în menținerea unui echilibru optim al stocurilor. Rupturile de stoc, în special pentru produsele cu cerere ridicată, au dus la pierderea oportunităților de vânzare și la scăderea satisfacției clienților. Aceste situații apar adesea din cauza predicțiilor inexacte ale cererii sau întârzierilor în lanțul de aprovizionare.
* **Suprastoc:** Pe de altă parte, RetailX se confruntă și cu problema suprastocurilor pentru anumite produse, ceea ce duce la costuri ridicate de stocare și, uneori, la necesitatea de a vinde produsele la prețuri reduse semnificativ, afectând astfel marjele de profit.
* **Fluctuații sezoniere și evenimente speciale:** Sezonalitățile și evenimentele speciale, cum ar fi sărbătorile sau Black Friday, adaugă o complexitate suplimentară în gestionarea stocului, cerând adaptări rapide și eficiente pentru a maximiza vânzările și a reduce stocurile reziduale.

## Pierderi potențiale cauzate de problemele de stoc

Ineficiențele în gestionarea stocurilor au un impact direct asupra performanței financiare a RetailX:

* **Pierderi de vânzări:** Rupturile de stoc pot duce la pierderi semnificative de venituri, deoarece clienții pot alege să cumpere de la concurenți.
* **Costuri de stocare crescute:** Suprastocurile necesită spațiu de depozitare suplimentar și pot genera costuri mai mari, mai ales când produsele sunt perisabile sau se demodează rapid.
* **Reducerea Profiturilor:** Vânzarea de produse suprastocate la prețuri reduse afectează negativ marjele de profit și poate distorsiona imaginea brandului pe piață.

Aceste probleme subliniază nevoia urgentă a RetailX de a implementa soluții inovatoare pentru optimizarea lanțului de aprovizionare, îmbunătățirea preciziei predicțiilor de cerere și gestionarea mai eficientă a stocurilor. Soluțiile trebuie să ofere o viziune holistică asupra lanțului de aprovizionare, să integreze analize de date avansate și să utilizeze tehnologii AI pentru a răspunde dinamic la schimbările pieței și comportamentul consumatorilor.

# Seturi de Date

## Vânzări și stocuri istorice

Acest set de date oferă o bază pentru analiza comportamentului de vânzare, identificarea modelelor de cerere și optimizarea strategiilor de stoc. Produsele prezintă variații în cerere cauzate de sezonalitate și evenimente speciale (de ex. Black Friday). Produse diferite, din categorii diferite vor avea comportamente diferite, atât din punct de vedere al vânzărilor cât și al stocurilor.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CÂMP | TIP DE DATE | DESCRIERE | SEMNIFICAȚIE |
| **Date** | Dată | Data pentru care sunt furnizate informațiile. | Indică ziua specifică pentru care sunt furnizate cantitatea vândută și stocul disponibil, pentru un produs. |
| **Product\_ID** | Text/String | ID-ul produsului vândut. | Identifică produsul specific vândut. |
| **Sales** | Întreg | Numărul unităților vândute în ziua respectivă. | Reflectă volumul de vânzări pentru fiecare zi. |
| **EndOfDayStock** | Întreg | Nivelul stocului disponibil pentru produsul respectiv. | Indică cantitatea de produs rămasă în stoc la sfârșitul zilei. |

## Tranzacții istorice

Acest set de date permite RetailX să efectueze analize detaliate la nivel de client, să înțeleagă comportamentul consumatorilor și să dezvolte strategii de marketing și vânzări personalizate. Prin analizarea acestor date, RetailX poate optimiza experiența de cumpărare pentru fiecare client și poate crește fidelizarea clienților.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CÂMP | TIP DE DATE | DESCRIERE | SEMNIFICAȚIE |
| **Date** | Dată | Data și ora înregistrării tranzacției. | Indică momentul de timp când a avut loc tranzacția. |
| **Invoice** | Întreg | Identificator unic al bonului | Reprezintă un identificator unic al vizitei / comenzii client. Un client poate avea mai multe bonuri pentru fiecare zi. |
| **Customer ID** | Text/String | ID-ul unic al cumpărătorului. | Identifică cumpărătorul individual. |
| **Product\_ID** | Text/String | ID-ul produsului cumpărat. | Identifică produsul specific achiziționat. |
| **Description** | Text/String | Descrierea produsului | Scurta descriere a produsului. Acceași descriere, sau descrieri foarte asemănătoare pot să corespundă mai multor identificatoare de produs. |
| **Quantity** | Întreg | Numărul de unități ale produsului cumpărate în tranzacție. | Reflectă volumul cumpărat pentru fiecare produs. |
| **Price** | Număr | Prețul unitar | Prețul unitar cu care produsul respectiv a fost achiziționat |
| **Country** | Text/String | Țara în care a fost achiziționat produsul | Segmentare geografică grosieră a locului de achiziție |

# Cerințe

## Analiza patternurilor trecute de vânzări pentru prognoza cererii viitoare

Această cerință se concentrează pe analiza datelor istorice de vânzări ale RetailX, cu scopul de a identifica modelele și tendințele care pot influența cererea viitoare. Participanții se vor concentra pe următoarele aspecte cheie ale analizei:

* **Explorarea datelor** pentru a înțelege caracteristicile acestora, inclusiv variații sezoniere, impactul evenimentelor speciale.
* **Identificarea anomaliilo stocurilor:** Se vor dezvolta modele care să identifice anomaliile din datele istorice aferente stocurilor. Prin anomalii se înțeleg situațiile în care există stocuri prea mari și situațiile în care nivelul stocurilor sunt foarte scăzute sau necesită alimentări succesive pentru a satisface cererea.
* **Modelarea și prognoza:** Participanții vor dezvolta modele care să prognozeze cererea viitoare pe baza patternurilor istorice. Aceste modele trebuie să fie capabile să anticipeze schimbări în cerere și să ofere recomandări pentru gestionarea eficientă a stocurilor și planificarea vânzărilor.
* **Validarea și optimizarea modelului:** modelele dezvoltate vor fi validate și optimizate pentru a asigura acuratețea și fiabilitatea lor. Acest pas este crucial pentru a asigura că predicțiile sunt cât mai apropiate de realitatea pieței.

**Relevanța pentru RetailX:**

Prin această analiză, RetailX va putea să răspundă mai eficient fluctuațiilor cererii. Acest lucru îmbunătăți experiența clienților, oferindu-le produsele dorite la momentul potrivit.

## Optimizarea aprovizionării pentru evitarea lipsei de stoc și a suprastocului

Această cerință se concentrează pe crearea unei strategii eficiente de aprovizionare pentru RetailX, având ca scop principal echilibrarea stocurilor pentru a evita atât **lipsa de stoc**, cât și **supra-stocarea**. Participanții sunt îndemnați să folosească datele istorice de vânzări pentru a dezvolta un sistem predictiv și adaptiv care să gestioneze eficient stocurile.

Strategia de aprovizionare trebuie să ia în considerare **variațiile sezoniere și efectele evenimentelor speciale**, cum ar fi sărbătorile sau promoțiile majore. Obiectivul este de a asigura disponibilitatea produselor pentru clienți fără a genera costuri suplimentare prin menținerea unor stocuri prea mari.

**Costul de depozitare lunar este 5%** din prețul de referință al fiecărui produs. Acest cost de stocare trebuie să fie integrat în model pentru a reflecta impactul financiar al menținerii stocurilor.

**Relevanța pentru RetailX:**

Implementarea cu succes a unei astfel de strategii de aprovizionare va conduce la o reducere semnificativă a costurilor legate de stocuri și la o îmbunătățire a satisfacției clienților. Prin evitarea rupturilor de stoc, RetailX poate asigura o experiență de cumpărare fără întreruperi pentru clienți, în timp ce minimizarea suprastocului va reduce costurile de depozitare și va îmbunătăți eficiența financiară a companiei.

## Recomandări de cumpărare personalizate

Participanții vor folosi setul de date care conține informații despre achizițiile individuale pentru a oferi fiecărui client sugestii de cumpărare bazate pe istoricul său de cumpărături. Obiectivele sunt creșterea angajamentului clienților și stimularea vânzărilor repetate. Participanții se vor concentra pe următoarele aspecte cheie ale analizei:

* **Analiza comportamentului de cumpărare:** analiză tranzacțiilor trecute pentru a înțelege preferințele și comportamentul de cumpărare al fiecărui client. Aceasta include identificarea produselor frecvent cumpărate, a momentelor de timp și a prețurilor la care s-au realizat tranzacții în trecut.
* **Implementarea recomandărilor:** sistemul va genera recomandări relevante personalizate, anticipând produsele care ar putea interesa cumpărătorii în viitor, momentul optim pentru oferirea recomandării de cumpărare și prețul la care ar putea fi sensibili.

**Relevanța pentru RetailX:**

Implementarea unui sistem eficient de recomandări personalizate poate avea un impact semnificativ asupra experienței de cumpărare a clienților RetailX. Prin furnizarea de sugestii relevante, RetailX poate îmbunătăți satisfacția clienților și poate crește loialitatea acestora. De asemenea, sistemul de recomandări va juca un rol crucial în creșterea vânzărilor prin promovarea produselor care corespund intereselor și nevoilor individuale ale clienților.

## Notificări în limbaj conversațional

Folosind rezultatele de la punctele anterioare, participanții vor utiliza un **Large Language Model** (ex. ChatGPT, LLama, etc.) pentru a genera notificări în limbaj natural, adresând două obiective principale:

* Oferirea de recomandări de reaprovizionare pentru **managerii de stoc** ai RetailX, și
* Generarea de sugestii de cumpărături pentru **clienții individuali**.

Recomandările vor fi transmise către destinatari prin canale multiple: e-mail, SMS, WhatsApp.

Exemple de notificări:

*“Dragă* ***Manager de Stoc X****,*

*Bazându-ne pe ultimele analize, vă sugerăm să ajustați stocul pentru* ***Produsul Y****. Recomandăm o creștere cu* ***20%*** *a stocului, având în vedere tendințele de creștere ale cererii. Pentru a evita ruptura de stoc, sugerăm plasarea unei comenzi suplimentare în următoarele* ***Z zile****. Vă rugăm să verificați detaliile complete ale recomandării în dashboard-ul nostru de management al stocurilor. De asemenea, vă vom trimite un rezumat detaliat prin email și o alertă prin SMS pentru a asigura o acțiune promptă."*

*„Bună ziua* ***Buyer Y****,*

*Având în vedere interesul dvs. anterior pentru* ***Produsul Z****, vă oferim un* ***discount exclusiv de 15% valabil 48 de ore*** *din momentul recepționării acestei notificări. Detalii suplimentare despre oferta noastră specială și despre produs pot fi găsite în aplicația mobilă RetailX, iar pentru comoditatea dvs., am trimis și un mesaj WhatsApp cu link direct către produs. De asemenea, puteți verifica emailul dvs. pentru mai multe informații.”*

**Relevanța pentru RetailX:**

Implementarea acestui sistem de notificări va aduce beneficii semnificative pentru RetailX. Pentru managerii de stoc, recomandările generate vor ajuta la optimizarea lanțului de aprovizionare, reducând costurile asociate cu supra-stocul sau rupturile de stoc. În ceea ce privește clienții, recomandările personalizate vor spori experiența de cumpărare, crescând satisfacția clientului și, implicit, vânzările.

## Dashboard pentru afisarea datelor relevante legate de produse

Folosind datele obținute prin algoritmii de predicție și detecție a anomaliilor, se va implementa un panou de comandă care să sumarizeze aceste informații. Acesta va conține informații despre:

* + Anomaliile din stocurile istorice (tabel, top 10 anomalii ca volum de stoc)
  + Recomandările de alimentare a stocurilor (tabel, top 10 recomandări de achiziție produse, ca volum)

Suplimentar, tabloul de bord trebuie să permită vizualizarea în detaliu a celor două categorii de informații.

## Punctaj

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CATEGORIA CERINȚEI | PUNCTAJ MAXIM | DETALII SUPLIMENTARE |
| Identificarea anomaliilor în valoarea stocurilor | 15 puncte | Model pentru identificarea anomaliilor în valorile istorice ale stocurilor (supra-stoc, stoc foarte mic sau insuficient) |
| Predicția cererii la nivel de produs | 15 | Model pentru predicția cererii la nivel de produs. |
| Optimizarea aprovizionării | 20 puncte | Model pentru optimizarea stocurilor la nivel de produs. |
| Notificări personalizate pentru actualizarea stocurilor | 10 puncte | Utilizarea LLMs (sau alte tehnici) pentru combinarea datelor rezultate din optimizarea aprovizionării cu generarea de limbaj natural |
| Recomandări personalizate pentru cumpărători | 20 puncte | Model pentru selectarea perechilor client – produs ofertat. |
| Utilizarea LLM pentru generarea recomandărilor | 10 puncte | Utilizarea LLMs (sau alte tehnici) pentru combinarea datelor rezultate din generarea ofertelor personalizate cu generarea de limbaj natural |
| Dashboard | 10 puncte | Dashboard pentru vizualizarea datelor |
| **Subtotal cerințe principale** | **100 puncte** |  |
| Bonus: arhitectură tehnică | 10 puncte | Modularitatea implementării |
| Bonus: deployment în cloud | 10 puncte | Scalabilitatea soluției |
| Bonus: interfața utilizator (UI) | 10 puncte | Interfață utilizator intuitivă și atractivă |
| Bonus: prezentare în fața juriului | 10 puncte | Claritate și convingere în prezentare |
| Bonus: inovații și elemente proprii | 20 puncte | Creativitate și adăugarea de funcționalități unice |
| **Total punctaj bonus** | **60 puncte** |  |
| **Total general posibil** | **160 puncte** |  |

Detalii privind evaluarea:

* Pentru algoritmii de predicție se așteaptă ca participanții să prezinte indicatorii de acuratețe ai modelului. Pentru o evaluare uniformă, includeți în prezentare indicatorii bias și MAPE (<https://towardsdatascience.com/forecast-kpi-rmse-mae-mape-bias-cdc5703d242d>)

## Tehnologii, recomandări

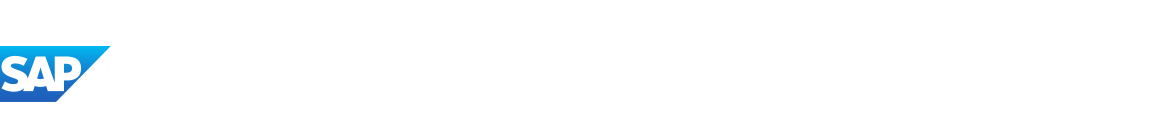
Concurenții sunt încurajați să utilizeze orice tehnologie, cu care sunt familiari, inclusiv generatoare AI de cod precum ChatGPT, GitHub Copilot, Tabnine, Amazon CodeWhisperer etc.

Algoritmii de predicție nu trebuie dezvoltați ca parte a implementării. Se asteaptă ca participanții să folosească resurse deja existente (algoritmi de Machine Learning / Data Science sau AI / rețele neuronale), inclusiv modelele pre-antrenate sunt acceptate.

Sursele de date furnizate sunt transformări ale unor date reale.

Diferite produse vor avea diferite comportamente (cu sau fără sezonalitate, cu sau fără momente de vârf). De asemenea, vânzările anumitor produse intră în categoria celor disponibile pentru o perioadă foarte scurtă de timp. Este recomandat ca acestea să nu fie incluse în algorimii de predicție.

În cazul unor produse, analiza lor individuală nu este relevantă. În schimb, pentru acestea, analiza se face la nivel de categorie de produse. În general, aceste produse sunt cele pentru care nu contează marca

Succes!

[www.sap.com](http://www.sap.com/)