**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Departament Informatică și Ingineria Sistemelor**

**TEZĂ DE AN**

**Disciplina: Baze de date**

**Tema**: **Elaborarea Designului BD** pentru Proiectul "Monitorizarea Reducerilor în Comerț "

**utilizând** SGBD MySQL, instrumentul Open Server

**realizarea unei Aplicații Web** cu ajutorul Node.js, Express.js, HTML, CSS, și JavaScript, pentru suportul utilizatorilor și comercianților în identificarea și analiza oportunităților de economisire.

**Domeniu:** Marketing și Comerț Electronic în cadrul unei Platforme Online

**Efectuat: Voicu Maxim, IA - 221**

**Verificat: Perebinos Mihail**

**Chişinău, 2023**

Cuprins

[1. Introducere în Baze de Date 3](#_Toc151367167)

[1.1. Conceptul Bazelor de Date. Prezentare Generală. 3](#_Toc151367168)

[1.2. Sisteme de Gestiune a Bazelor de Date. Prezentare generală. 4](#_Toc151367169)

[2. Design-ul BD. Modelul Conceptual. Modelul Logic. Schema ER 6](#_Toc151367170)

[2.1. Descrierea Domeniului de Studiu 6](#_Toc151367171)

[2.2. Formularea problemei 7](#_Toc151367172)

[2.3. Scopul și obiectivele proiectului 7](#_Toc151367173)

[2.4. Prezentarea Conținutului/Contentului informațional (Output-ul) 8](#_Toc151367174)

[2.5. Modelul conceptual 11](#_Toc151367175)

[2.6. Schema legăturilor între subdomenii 11](#_Toc151367176)

[2.7. Tabel de acoperire 11](#_Toc151367177)

[2.8. Prezentarea și descrierea legăturilor între obiectele domeniului de studiu 13](#_Toc151367178)

[2.9. Machetul bazei de date 14](#_Toc151367179)

[2.10. Modelul logic al BD. Schema ER 16](#_Toc151367180)

# 1. Introducere în Baze de Date

## 1.1. Conceptul Bazelor de Date. Prezentare Generală.

Bazele de date reprezintă un pilon central în domeniul tehnologiei informației, oferind un cadru organizat pentru stocarea, prelucrarea și regăsirea eficientă a datelor. Aceste sisteme structurate de informații se caracterizează printr-o organizare riguroasă, concepute pentru a facilita accesul și manipularea rapidă a datelor prin intermediul dispozitivelor informatice. În esență, o bază de date este alcătuită dintr-o serie de înregistrări, fiecare dintre acestea reprezentând o entitate distinctă, cu atribute și caracteristici comune, structurate într-un mod uniform și interconectate.

Aceste înregistrări, sau entități, sunt blocurile de construcție ale oricărei baze de date și pot varia de la informații pur numerice la texte sau reprezentări grafice. Fiecare înregistrare conține câmpuri de date, care descriu atributele specifice ale entității. Există mai multe tipuri de baze de date, fiecare cu particularitățile și utilizările sale:

1. *Baze de date rețea (distribuite)*: Acestea permit stocarea datelor pe mai multe locații fizice, fiind interconectate prin rețele de calculatoare. Sunt folosite în scenarii unde datele sunt distribuite geografic sau unde este necesară o accesibilitate sporită.
2. *Baze de date relaționale*: Se bazează pe modelul relațional, unde datele sunt organizate în tabele. Fiecare tabel reprezintă o relație și conține rânduri și coloane. Limbajul SQL este adesea utilizat pentru manipularea datelor în aceste baze.
3. *Baze de date orientate pe obiecte*: Aceste baze de date stochează informațiile sub forma obiectelor, așa cum sunt ele definite în limbajele de programare orientate pe obiect. Acest tip de bază de date este util în aplicații care necesită modelarea complexă a datelor, precum sistemele CAD sau sistemele de management al documentelor.

O bază de date eficientă trebuie să îndeplinească mai multe condiții esențiale, cum ar fi asigurarea unei interdependențe sporite între date și programe, minimizarea redundanței și permiterea accesului rapid la informații. Arhitectura unei baze de date include, de obicei, trei componente principale: baza de date propriu-zisă, sistemul de gestiune a bazei de date și un dicționar al bazei de date (metabaza de date), care oferă informații esențiale despre structura și semantica datelor.

În contextul dezvoltării continue a tehnologiei, bazele de date devin din ce în ce mai sofisticate și variate, reflectând nevoia crescândă de gestionare eficientă a unor volume mari de date în diverse domenii. Prezenta lucrare își propune să exploreze conceptele fundamentale ale bazelor de date, evidențiind importanța lor în cadrul sistemelor informatice moderne și contribuția lor la evoluția tehnologică.

## 1.2. Sisteme de Gestiune a Bazelor de Date. Prezentare generală.

Sistemele de Gestiune a Bazelor de Date (SGBD) reprezintă o componentă esențială în arhitectura modernă a sistemelor informatice, specializate în stocarea și prelucrarea eficientă a unui volum mare de date. Aceste sisteme joacă un rol vital în organizarea datelor pe suport fizic de memorare și gestionează diverse operații aplicate asupra acestor date.

SGBD-urile sunt configurate ca intermediari între utilizatori și bazele de date, oferind un cadru prin care utilizatorii pot defini, construi, organiza și manipula date pentru diverse aplicații. Ele facilitează interacțiunea cu baza de date prin intermediul unor interfețe și limbaje de programare specifice, permițând utilizatorilor să execute interogări complexe și să actualizeze datele eficient.

Funcționalitățile esențiale ale unui SGBD includ:

1. *Definirea și Descrierea Structurii Bazei de Date*: Se realizează prin intermediul unui limbaj de definire a datelor (LDD), care permite modelarea și structurarea datelor conform unui anumit model de date.
2. *Încărcarea și Manipularea Datelor*: Încărcarea datelor în baza de date și manipularea lor se efectuează folosind limbajul de manipulare a datelor (LMD), care include operații de inserare, ștergere și actualizare a datelor.
3. *Interogarea și Actualizarea Datelor*: SGBD-urile permit interogarea datelor pentru vizualizarea și consultarea informațiilor și actualizarea acestora, respectând restricțiile de integritate ale bazei de date.
4. *Întreținerea și Reorganizarea Bazei de Date*: Aceste operații sunt esențiale pentru menținerea eficienței și actualitatea bazei de date, fiind executate prin utilitare proprii ale SGBD sau de către administratorul bazei de date.
5. *Securitatea Datelor*: Asigurarea confidențialității și securității datelor este o componentă critică, implicând autorizarea și controlul accesului la date, precum și criptarea acestora.

Funcțiile distincte ale unui SGBD sunt:

1. *Funcția de Descriere a Datelor*: Realizată cu ajutorul LDD, aceasta implică descrierea atributelor, legăturilor dintre entități, criteriilor de validare a datelor și metodelor de acces.
2. *Funcția de Manipulare*: Este responsabilă pentru actualizarea și regăsirea datelor, fiind considerată cea mai complexă funcție a unui SGBD.
3. *Funcția de Utilizare*: Asigură interfețele necesare pentru comunicarea tuturor utilizatorilor cu baza de date, facilitând interacțiunea eficientă și accesibilă.

Independența datelor în cadrul SGBD-urilor este un concept cheie, permitând modificarea structurii datelor la un anumit nivel fără a afecta celelalte niveluri. Această independență se manifestă atât la nivel fizic, cât și conceptual, contribuind la flexibilitatea și adaptabilitatea sistemului în fața schimbărilor.

În concluzie, SGBD-urile sunt instrumente indispensabile în gestionarea bazelor de date, oferind o gamă largă de funcționalități care permit manipularea eficientă și sigură a datelor, esențiale în diverse domenii ale tehnologiei informației.

# 2. Design-ul BD. Modelul Conceptual. Modelul Logic. Schema ER

## 2.1. Descrierea Domeniului de Studiu

În domeniul economic, fenomenul reducerilor de preț constituie o tematică de studiu vastă, implicând o serie de aspecte psihologice, comportamentale și strategice. Reducerile de preț, ca instrument de marketing, sunt utilizate pentru a stimula cererea, a gestiona stocurile și a influența percepția consumatorilor asupra valorii produselor. Analiza impactului reducerilor asupra deciziilor de cumpărare și a percepției brandului devine astfel esențială în evaluarea eficienței acestor strategii comerciale. O platformă web pentru monitorizarea reducerilor ar putea oferi beneficii semnificative cumpărătorilor, producătorilor și administratorilor de magazine. Pentru cumpărători, accesul la informații actualizate și personalizate privind reducerile ar putea facilita luarea deciziilor de cumpărare, sporind eficiența și satisfacția acestora. Din perspectiva producătorilor și administratorilor de magazine, utilizarea unei baze de date robuste ar permite o analiză mai precisă a tendințelor de piață și a comportamentului consumatorilor. Astfel, se pot dezvolta strategii de preț și promoții mai eficiente, bazate pe date concrete. De exemplu, analiza datelor de vânzare în timp real poate ajuta la identificarea produselor pentru care reducerile stimulează cel mai mult vânzările sau la ajustarea rapidă a strategiilor de preț în funcție de schimbările de pe piață. O astfel de platformă ar putea integra algoritmi de analiză predictivă, care să anticipeze tendințele viitoare de consum, optimizând astfel ofertele de reduceri. Aceasta ar putea include funcționalități de inteligență artificială pentru a personaliza recomandările de reduceri pentru utilizatori, crescând gradul de relevanță și eficiență al acestora.

În contextul actual, se observă o prezență constantă a publicității stradale și a reclamelor online, care promovează reducerile și ofertele magazinelor. Pe străzi, distribuirea revistelor cu listele de reduceri ale magazinelor reprezintă o practică răspândită, în timp ce, în spațiul virtual, reclamele și promoțiile sunt omniprezente. Acest fenomen reflectă eforturile intense ale comercianților de a atrage atenția potențialilor cumpărători. Cu toate acestea, un segment considerabil de consumatori manifestă o preferință pentru eliminarea acestui tip de publicitate, percepută adesea ca fiind invazivă și obositoare.

Pe de altă parte, realitatea pieței evidențiază o provocare majoră: dificultatea de a monitoriza eficient reducerile oferite de diverse magazine pentru o gamă extinsă de produse. Magazinele se confruntă cu riscul ca ofertele lor atractive să rămână neobservate de către cumpărători, din cauza strategiilor de marketing ineficiente sau a suprasaturării de informații. În acest context, există o cerere crescută pentru o soluție care să permită centralizarea și accesul facil la informații despre reduceri.

## 2.2. Formularea problemei

Problema centrală cu care se confruntă piața reducerilor constă în dificultatea de a echilibra eficacitatea campaniilor de marketing cu percepția și receptivitatea consumatorilor. Reducerile, deși potențial avantajoase atât pentru cumpărători, cât și pentru producători și administratori de magazine, se confruntă adesea cu riscul de a fi ignorate sau considerate superficial din cauza reclamelor invazive și obositoare. În plus, campaniile de promovare nu reușesc întotdeauna să atingă grupul țintă dorit, ceea ce reduce eficiența eforturilor de marketing.

Un alt aspect semnificativ al problemei este necesitatea colectării și analizei individuale a datelor privind reducerile. În prezent, acest proces este fragmentat și consumator de timp, atât pentru comercianți, cât și pentru cumpărători. O platformă centralizată ar putea îmbunătăți considerabil această situație, oferind un punct unic de acces la informații despre reduceri și promoții.

Această platformă ar putea funcționa ca un instrument de feedback valoros pentru producători și administratori de magazine, oferindu-le date analitice despre eficacitatea reducerilor lor. De asemenea, ar putea anunța cumpărătorii atunci când un produs dorit este disponibil la reducere, personalizând experiența de cumpărături și crescând gradul de satisfacție al clientului.

Implementarea unei astfel de platforme presupune utilizarea tehnologiilor avansate de colectare și analiză a datelor, precum și a algoritmilor de inteligență artificială pentru a anticipa și răspunde nevoilor consumatorilor. Acest lucru ar putea duce la o aliniere mai bună între oferta de reduceri și cerințele pieței, optimizând astfel atât experiența de cumpărături a consumatorilor, cât și strategiile de marketing ale comercianților.

## 2.3. Scopul și obiectivele proiectului

Scopul principal al acestei lucrări este dezvoltarea unei platforme web inovative, destinată monitorizării și gestionării eficiente a reducerilor. Această platformă va oferi funcționalități complexe, atât pentru cumpărători, în vederea urmăririi reducerilor disponibile, cât și pentru producători sau entități de vânzare, permițându-le să colecteze date statistice, să analizeze tendințele pieței și să gestioneze reducerile. Utilizatorii vor beneficia de informații detaliate privind durata fiecărei reduceri, avantajele ofertelor, locațiile unde aceste reduceri sunt valabile și condițiile necesare pentru a beneficia de acestea.

Obiective:  
1. Oferirea unei soluții digitale pentru producători și distribuitori pentru a plasa și gestiona reduceri în mediul online, optimizând astfel vizibilitatea și eficiența acestora.

2. Crearea unei experiențe personalizate pentru cumpărători, oferindu-le posibilitatea de a monitoriza și de a accesa reducerile relevante pentru nevoile și preferințele lor.

3. Implementarea unui sistem robust de analiză a datelor, care să permită o înțelegere aprofundată a impactului fiecărei reduceri și a comportamentului consumatorilor.

4. Asigurarea unei interfețe intuitive și ușor de utilizat, care să faciliteze accesul rapid și eficient la informații, indiferent de nivelul de experiență tehnologică al utilizatorilor.

## 2.4. Prezentarea Conținutului/Contentului informațional (Output-ul)

1. Ieșiri informaționale

1. Lista reducerilor (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | discount.start\_date | discount.end\_date | discount\_type.id | product.id | store.id |

2. Lista tipurilor de reducere (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| discount\_type.id | discount\_type.name | discount\_type.name | discount\_type.table\_name |

3. Lista tuturor reducerilor procentuale (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | | discount.start\_date | | discount.end\_date | | percentage\_discount.id |
| percentage\_discount.percentage | | percentage\_discount.final\_price | | product.id | |

4. Lista reducerilor fixate (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | | discount.start\_date | | discount.end\_date | | fixed\_value\_discount.id |
| fixed\_value\_discount.amount | | fixed\_value\_discount.final\_price | | product.id | |

5. Lista reducerilor complementare (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | | discount.start\_date | | discount.end\_date | | comp\_discount.id | |
| comp\_disc.offer\_product\_count | | comp\_disc.initial\_price | | comp\_disc.final\_price | | comp\_disc\_product.id | | product.id |

6. Reducere cantitativă (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | | discount.start\_date | | discount.end\_date | | quantity\_discount.id |
| quantity\_discount.required\_quantity | | quantity\_discount.free\_quantity | | quantity\_discount.final\_price | | product.id | |

7. Lista magazine (”Subdomeniul Magazine”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| store.id | store.name | store.address | store.opening\_hour | store.closing\_hour | store.is\_open\_24\_7 | city.id | store\_network.id |

8. Lista produse reducere (”Subdomeniul Produse”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | percentage\_disc.final\_price | | fixed\_value\_disc.final\_price | | quantity\_disc.final\_price | | | comp\_disc.final\_price |
| product.id | product.name | product.volume | | product.unique\_code | | product.price | manufacturer.id | |

2. Interogări

1. este dată reducerea XXX, să se afișeze lista magazinelor unde e valabilă reducerea

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| store.id | store.name | store.address |

2. este dat produsul XXX, să se afișeze lista reducerilor

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | discount\_type.id |

3. este dată reducerea XXX, să se afișeze când reducerea se finalizează

|  |  |
| --- | --- |
| discount.description | discount.end\_date |

4. este dat magazinul XXX, să se afișeze reducerile disponibile

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.description | | discount.start\_date | | discount.end\_date | discount\_type.id |
| product.name | discount\_instance.id | |

5. este dată rețeaua XXX, să se afișeze lista tuturor magazinelor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| store.id | store.name | store.address | city.name |

6. este dat magazinul XXX, să se afișeze informația disponibilă despre el

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| store.name | store.address | | city.name | | city.region | city.postal\_code |
| contact\_info.phone\_number | | contact\_info.email | |

7. este dat produsul XXX, să se afișeze producătorul și informația de contact

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| manufacturer.id | manufacturer.name | contact\_info.phone\_number | contact\_info.email |

8. este dat magazinul XXX, să se afișeze informația despre rețeaua de magazine din care face parte

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| store\_network.id | store\_network.name | store\_network.store\_count | | store\_network.headquarters\_address |
| contact\_info.phone\_number | contact\_info.email | |

3. Servicii

1. să se determine reducerea cu cea mai mare valoare procentuală

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | discount.start\_date | discount.end\_date | percentage\_discount.percentage |

2. este dat magazinul XXX și produsul YYY, să se determine reducerile disponibile

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | discount.start\_date | discount.end\_date | discount\_type.id |

3. să se determine reducerile ce vor avea loc în intervalul S1 -> S2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | discount.start\_date | discount.end\_date | discount\_type.id | product\_id |

4. este dat orașul XXX și rețeau de magazine YYY, să se determine magazinele disponibile

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| store.name | store.address | contact\_info.id |

5.este dată produsul XXX, să se determine din ce categorie face parte și ce reduceri sunt valabile

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| discount.id | discount.description | product\_category.id | product\_category.name |

4. Restricții

- Dacă data de finalizare a reducerii a trecut sau nu mai sunt magazine care oferă această reducere, reducerea și toată informația legată de ea e eliminată din tabelul discount

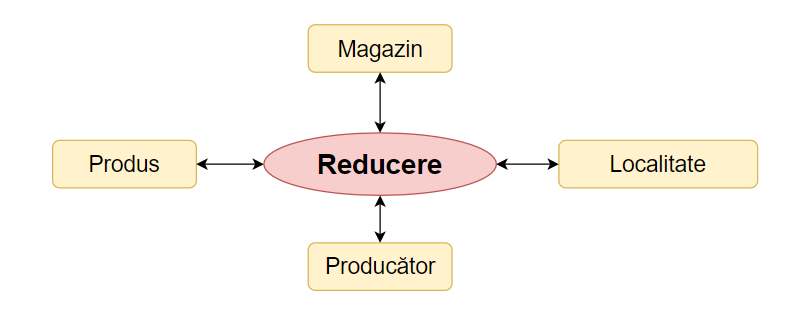
- Valoarea procentuală a reducerii trebuie să fie între 0 și 100

- Fiecare reducere trebuie să aibă minim o instantă valabilă

- Fiecare reducere trebuie să iși regăsească continuarea în un singur tabel ce descrie tipurile de reduceri

## 2.5. Modelul conceptual

## 2.6. Schema legăturilor între subdomenii



## 2.7. Tabel de acoperire

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ieșiri informaționale | | | | | | | | Interogări | | | | | | | | Servicii | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| discount.id | + |  | + | + | + | + |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  | + |
| discount.description | + |  | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |
| discount.start\_date | + |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |
| discount.end\_date | + |  | + | + | + | + |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |
| discount\_type.id | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  | + | + |  |  |
| discount\_type.name |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| discount\_type.description |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| discount\_type.table\_name |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| percentage\_discount.id |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| percentage\_discount.percentage |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| percentage\_discount.final\_price |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| fixed\_value\_discount.id |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| fixed\_value\_discount.amount |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| fixed\_value\_discount.final\_price |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| comp\_discount.id |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| compl\_discount.offer\_product\_count |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| compl\_discount.initial\_price |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| compl\_discount.final\_price |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| quantity\_discount.id |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| quantity\_discount.required\_quantity |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| quantity\_discount.free\_quantity |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| quantity\_discount.final\_price |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| complementary\_discount\_product.id |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| product.id | + |  | + | + | + | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| product.name |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| product.volume |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| product.unique\_code |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| product.price |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| product\_category.id |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| product\_category.name |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| manufacturer.id |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| manufacturer.name |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| discount\_instance.id |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| store.id | + |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| store.name |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  | + |  |
| store.address |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  | + |  |
| store.opening\_hour |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| store.closing\_hour |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| store.is\_open\_24\_7 |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| city.id |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| city.name |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| city.region |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| city.postal\_code |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| store\_network.id |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| store\_network.name |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| store\_network.store\_count |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| store\_network.headquarters\_address |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| contact\_info.id |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| contact\_info.phone\_number |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |
| contact\_info.email |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |

## 2.8. Prezentarea și descrierea legăturilor între obiectele domeniului de studiu

## 2.9. Machetul bazei de date

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabel** | **Câmp** | **Tip** | **Comentarii** |
| city | id | INT | PK, A\_I |
| name | VARCHAR(20) | NOT NULL |
| region | VARCHAR(20) | NOT NULL |
| postal\_code | VARCHAR(10) |  |
| complementary\_discount | id | INT | PK, A\_I |
| discount\_id | INT | FK, NOT NULL |
| offer\_product | INT | NOT NULL |
| initial\_price | DECIMAL(10, 2) | NOT NULL |
| final\_price | DECIMAL(10, 2) | NOT NULL |
| complementary\_discount\_product | id | INT | PK, A\_I |
| complementary\_discount\_id | INT | FK, NOT NULL |
| product\_id | INT | FK, NOT NULL |
| contact\_info | id | INT | PK, A\_I |
| phone\_number | VARCHAR(15) |  |
| email | VARCHAR(50) |  |
| discount\_type | id | INT | PK, A\_I |
| name | VARCHAR(30) | NOT NULL |
| description | VARCHAR(255) |  |
| table\_name | VARCHAR(30) | NOT NULL |
| discount | id | INT | PK, A\_I |
| description | VARCHAR(255) | NOT NULL |
| discount\_type\_id | INT | FK, NOT NULL |
| start\_date | DATE | NOT NULL |
| end\_date | DATE | NOT NULL |
| discount\_instance | id | INT | PK, A\_I |
| discount\_id | INT | FK, NOT NULL |
| store\_id | INT | FK, NOT NULL |
| fixed\_value\_discount | id | INT | PK, A\_I |
| discount\_id | INT | FK, NOT NULL |
| product\_id | INT | FK, NOT NULL |
| discount\_amount | DECIMAL(10, 2) | NOT NULL |
| final\_price | DECIMAL(10, 2) | NOT NULL |
| manufacturer | id | INT | PK, A\_I |
| name | VARCHAR(40) | NOT NULL |
| contact\_id | INT | FK, NOT NULL |
| percentage\_discount | id | INT | PK, A\_I |
| discount\_id | INT | FK, NOT NULL |
| product\_id | INT | FK, NOT NULL |
| discount\_percentage | TINYINT UNSIGNED | NOT NULL, BETWEEN 1 AND 99 |
| product | id | INT | PK, A\_I |
| name | VARCHAR(50) | NOT NULL |
| volume | DECIMAL(10,2) |  |
| manufacturer\_id | INT | FK, NOT NULL |
| unique\_code | VARCHAR(255) | NOT NULL |
| price | DECIMAL(10,2) | NOT NULL |
| category\_id | INT | FK, NOT NULL |
| product\_category | id | INT | PK, A\_I |
| name | VARCHAR(100) | NOT NULL |
| quantity\_discount | id | INT | PK, A\_I |
| discount\_id | INT | FK, NOT NULL |
| product\_id | INT | FK, NOT NULL |
| required\_quantity | INT | NOT NULL |
| final\_price | INT | NOT NULL |
| free\_quantity | INT | NOT NULL |
| store | id | INT | PK, A\_I |
| name | VARCHAR(100) | NOT NULL |
| network\_id | INT | FK, NOT NULL |
| address | VARCHAR(100) |  |
| contact\_id | INT | FK, NOT NULL |
| opening\_hour | TIME |  |
| closing\_hour | TIME |  |
| is\_open\_24\_7 | BOOLEAN | NOT NULL |
| city\_id | INT | FK, NOT NULL |
| store\_network | id | INT | PK, A\_I |
| name | VARCHAR(20) | NOT NULL |
| store\_count | INT |  |
| contact\_id | INT | FK, NOT NULL |
| headquarters\_address | VARCHAR(100) |  |

## 2.10. Modelul logic al BD. Schema ER

# 3. Introducere în Programare WEB

## 3.1. HTML Prezentare generală

HTML, sau Limbajul de Marcare pentru Hipertext (Hypertext Markup Language), este un pilon fundamental în lumea programării web. Dezvoltat inițial pentru a facilita partajarea documentelor în comunitatea științifică internațională, HTML a devenit limbajul universal de scriere pentru publicarea informațiilor pe Internet. Caracteristicile sale esențiale includ capacitatea de a adăuga textului informații de formatare, precum și de a îngloba diverse tipuri de conținut, cum ar fi imagini și sunete. Spre deosebire de procesoarele de texte convenționale, care folosesc formate specifice, documentele HTML sunt scrise în text pur (ASCII), permițându-le să fie afișate de un număr mare de browsere web pe diverse platforme.

Documentele HTML pot fi create fie cu un editor de texte simplu, fie cu editoare HTML speciale care oferă o experiență vizuală (WYSIWYG - What You See Is What You Get), dar rezultatul final rămâne un document în format text pur. Autorii folosesc HTML pentru a publica documente cu diverse elemente, cum ar fi headere, texte, tabele, liste, fotografii, precum și pentru a crea legături hypertext accesibile printr-un simplu click de mouse. De asemenea, HTML permite proiectarea formularelor pentru tranzacții cu servere la distanță și includerea altor aplicații direct în documente.

HTML se bazează pe patru caracteristici principale:

1. Utilizează un marcaj descriptiv pentru a indica diverse acțiuni, cu etichete descriptive precum <CHAPTER> sau <TITLE>.
2. Definește structuri de documente ierarhice și legături intra- și inter-documente.
3. Este guvernat de o descriere formală printr-un Document Type Definition (DTD) care stabilește specificațiile limbajului.
4. Este accesibil atât pentru oameni, cât și pentru computere, datorită separării clare dintre text și marcaje.

HTML este bazat pe SGML (Standard Generalized Markup Language), un standard internațional care oferă o metodă de reprezentare a structurii documentelor și hyper-documentelor, concentrându-se pe conținutul documentului mai degrabă decât pe aspectul său. Această abordare permite HTML să descrie documente structurate, având la bază ideea că majoritatea documentelor conțin elemente comune ce pot fi marcate cu etichete corespunzătoare.

Documentele HTML se diferențiază de procesoarele de texte prin faptul că nu se concentrează pe modul în care elementele vor fi afișate pe ecran. Acest lucru oferă mai multă flexibilitate programelor care interpretează HTML și afișează documentul, permițând o adaptare la diverse platforme și browsere. Deși posibilitățile de formatare ale HTML sunt limitate, separarea structurii documentului de modul său de afișare asigură transferabilitatea și vizualizarea documentelor pe orice platformă și browser.

Versiunile mai recente ale HTML includ elemente precum text centrat sau aliniat la dreapta, tabele, formule matematice și alinierea imaginilor cu textul. Extensiile, cum ar fi cele introduse de Netscape și Internet Explorer, au permis autorilor să depășească anumite limitări ale standardului. HTML a fost preferat pentru publicații pe Web datorită simplității sale, a capacității de a formata text ASCII cu etichete ASCII, a compresiei eficiente, suportului pentru legături hypertext și ușurinței în scrierea programelor de navigare pentru vizualizarea documentelor.

HTML, CSS și JavaScript formează un triunghi fundamental în dezvoltarea web, fiecare având roluri distincte dar profund interconectate. HTML este structura de bază a unei pagini web, în timp ce CSS se ocupă de stilizare și prezentare, personalizând aspectul elementelor HTML prin definirea de culori, fonturi, spațiere și alte elemente de design. JavaScript adaugă un strat de interactivitate, permițând manipularea dinamică a elementelor HTML și CSS, și răspunde la evenimentele utilizatorului, precum clicurile pe butoane sau introducerea datelor în formulare. Aceste tehnologii colaborează îndeaproape: CSS poate fi inclus în documentele HTML fie inline, direct în etichete, fie prin referințe externe către fișiere CSS, ceea ce oferă o mare flexibilitate în gestionarea stilurilor. JavaScript, lucrând împreună cu HTML, folosește Document Object Model (DOM) pentru a modifica dinamic conținutul și structura paginii web. Această interacțiune permite dezvoltarea de aplicații web single-page, care oferă o experiență fluidă și rapidă, similară aplicațiilor desktop.

CSS, prin capacitatea sa de a crea design-uri responsive, asigură adaptarea paginilor web la diferite dimensiuni de ecran, un aspect crucial în era tehnologiei mobile. De asemenea, CSS permite dezvoltatorilor să definească stiluri diferite pentru aceleași elemente HTML în funcție de context, cum ar fi diferite stiluri pentru imprimare și vizualizare pe ecran. Pe de altă parte, JavaScript poate valida datele din formularele HTML înainte de a fi trimise la server, îmbunătățind astfel interactivitatea și experiența utilizatorului.

În final, combinația dintre HTML, CSS și JavaScript este esențială în dezvoltarea web modernă, fiecare tehnologie contribuind semnificativ la funcționalitate, estetică și interactivitatea paginilor web. Această interdependență asigură că paginile web nu sunt doar funcționale, ci și plăcute vizual și ușor de utilizat.

## 2. CSS. Prezentare generală

CSS, sau Cascading Style Sheets, este esențial în definirea stilului și prezentării paginilor web. Acest limbaj de stilizare controlează cum sunt afișate elementele HTML, transformând paginile web din texte simple în interfețe bogate și atractive vizual. CSS permite separarea conținutului de design, facilitând astfel întreținerea și actualizarea site-urilor. Stilurile CSS pot fi aplicate direct în documentele HTML sau pot fi separate în fișiere externe, ceea ce eficientizează încărcarea paginilor prin posibilitatea stocării în cache a stilurilor.

Fișierele CSS folosesc selecții pentru a identifica elementele HTML care vor fi stilizate, permițând controlul asupra unei game largi de aspecte precum culoare, dimensiunea fontului și spațierea. Versiunea actuală, CSS3, introduce funcționalități avansate precum animații, tranziții și design responsive, esențiale pentru adaptarea paginilor la diferite dispozitive și dimensiuni de ecran. Designul responsive, în particular, asigură o experiență de vizualizare optimă pe orice dispozitiv, fiind un aspect crucial în era digitală.

Metodologia BEM (Block, Element, Modifier) este o convenție de numire în CSS care sprijină crearea unui cod organizat și clar. Această metodologie împarte stilurile CSS în blocuri logice, elemente și modificatori, simplificând procesul de dezvoltare și mentenanță. Blocurile sunt componente independente reutilizabile, elementele sunt părți ale blocurilor care îndeplinesc funcții specifice, iar modificatorii reprezintă variații ale blocurilor sau elementelor care schimbă aspectul sau comportamentul acestora.

Adoptarea BEM în CSS duce la reducerea conflictelor de stil și facilitează debugging-ul, fiind deosebit de utilă în proiectele mari cu componente reutilizabile. Deși poate crește dimensiunea claselor în HTML, beneficiile în termeni de claritate, mentenabilitate și colaborare în cadrul echipei sunt semnificative. BEM ajută la menținerea consistenței stilului și facilitează modularizarea, permițând dezvoltatorilor să gestioneze eficient stilurile chiar și în proiecte extinse.

CSS, îmbunătățit prin metodologia BEM, transformă modul în care sunt stilizate paginile web. Această combinație promovează o abordare clară și sistematică în definirea stilurilor, îmbunătățind scalabilitatea și performanța site-urilor. BEM ajută la identificarea rapidă a relațiilor dintre HTML și CSS, făcând codul mai accesibil pentru dezvoltatori și reducând timpul necesar pentru debug și refactorizare. În concluzie, CSS, îmbunătățit cu BEM, este un instrument puternic pentru crearea de pagini web estetice, funcționale și ușor de întreținut, esențial în dezvoltarea web modernă.

## 3.3. Limbaj de scriptare. Python și framework-ul FLASK

Python și Flask reprezintă un duet puternic în dezvoltarea web. Python este un limbaj de programare de nivel înalt, cunoscut pentru sintaxa sa clară și lizibilă, care facilitează scrierea de cod curat și bine structurat. Este extrem de versatil, fiind utilizat într-o varietate de domenii, de la dezvoltarea web până la știința datelor și inteligența artificială.

Flask, pe de altă parte, este un micro-framework pentru Python, destinat dezvoltării aplicațiilor web. Este caracterizat prin simplitatea și flexibilitatea sa, oferind un nucleu de bază pentru construirea aplicațiilor web, dar permițând extinderea și personalizarea prin diverse extensii și plugin-uri. Flask este potrivit atât pentru proiecte mici și simple, cât și pentru aplicații web complexe. Unul dintre avantajele majore ale utilizării Flask în combinație cu Python este ușurința de a integra tehnologii frontend, cum ar fi HTML, CSS și JavaScript. Flask folosește un sistem de șabloane Jinja2 pentru a genera dinamic conținutul HTML, permițând dezvoltatorilor să creeze interfețe utilizator interactive și responsive.

Dezvoltarea backend-ului cu Flask implică crearea de rute și funcții view, care gestionează cererile și răspunsurile HTTP. Rutele sunt definituri URL care indică Flask ce funcție să execute când un anumit URL este accesat. Aceste funcții view pot prelua date din baze de date, procesa informații și returna răspunsuri sub forma paginilor web sau a datelor JSON. Python și Flask oferă, de asemenea, suport puternic pentru lucrul cu baze de date. Flask poate fi integrat cu diferite sisteme de gestionare a bazelor de date, cum ar fi SQLite, PostgreSQL sau MySQL, folosind extensii precum Flask-SQLAlchemy. Aceasta permite dezvoltatorilor să interacționeze cu baze de date printr-o interfață de nivel înalt, facilitând operațiunile CRUD (Create, Read, Update, Delete).

Pentru aplicațiile mai complexe, Flask permite dezvoltarea de API-uri RESTful, ceea ce înseamnă că frontend-ul poate comunica cu backend-ul prin intermediul unor endpoint-uri definite, făcând schimb de date în mod eficient. Acest lucru este esențial pentru aplicațiile single-page (SPA) și pentru aplicațiile web moderne care necesită o interacțiune dinamică între client și server. În plus, securitatea este un aspect cheie în dezvoltarea web, iar Flask oferă mecanisme integrate pentru protejarea aplicațiilor. De exemplu, Flask-WTF este o extensie populară care facilitează lucrul cu formularele web și include protecții împotriva unor vulnerabilități comune, cum ar fi Cross-Site Request Forgery (CSRF).

În concluzie, Python și Flask reprezintă o alegere excelentă pentru dezvoltatorii care doresc să creeze aplicații web puternice și eficiente, beneficiind de flexibilitatea și puterea Pythonului. Cu un ecosistem bogat și o comunitate activă, Python și Flask continuă să fie atractive atât pentru începători, cât și pentru dezvoltatori experimentați.

## 3.4. Administrarea bazelor de date folosind MySQL

MySQL este un sistem de management al bazelor de date relaționale (RDBMS), bazat pe limbajul SQL (Structured Query Language). Este recunoscut pentru performanța, fiabilitatea și ușurința de utilizare, fiind unul dintre cele mai populare RDBMS-uri în contextul dezvoltării aplicațiilor web, inclusiv în combinație cu Python și Flask. În administrarea bazelor de date, MySQL permite stocarea, recuperarea, modificarea și gestionarea eficientă a datelor structurate. Se caracterizează prin flexibilitatea sa în manipularea datelor, oferind suport pentru diverse tipuri de date, inclusiv numerice, text și date binare.

MySQL implementează un model client-server, unde serverul gestionează bazele de date și clientul interacționează cu serverul pentru a efectua operațiuni asupra datelor. Acest model facilitează accesul la distanță și gestionarea centralizată a datelor. Sistemul suportă tranzacții, care sunt esențiale pentru menținerea integrității datelor în aplicații multi-utilizatori și multi-proces. Tranzacțiile în MySQL permit executarea unor serii de operații ca o unitate singulară, garantând că toate operațiunile se efectuează complet sau deloc.

MySQL include un sistem robust de privilegii, care permite administratorilor să controleze accesul la date pe baza utilizatorilor și a rolurilor acestora. Acest mecanism asigură securitatea datelor și previne accesul neautorizat. În contextul dezvoltării web cu Python și Flask, MySQL se integrează eficient, permitând dezvoltatorilor să creeze aplicații web dinamice care interacționează cu baze de date. Flask suportă integrarea cu MySQL prin intermediul extensiilor precum Flask-MySQLdb și Flask-SQLAlchemy.

SQLAlchemy, un ORM (Object-Relational Mapper) popular în ecosistemul Python, facilitează lucrul cu MySQL prin abstractizarea interogărilor SQL. Acest lucru permite dezvoltatorilor să scrie cod Python în loc de SQL nativ, îmbunătățind lizibilitatea și mentenabilitatea codului. În operațiunile de zi cu zi, MySQL oferă o serie de unelte pentru optimizarea performanței, cum ar fi indexarea, care accelerează recuperarea datelor. De asemenea, suportă proceduri stocate și declanșatoare (triggers), permițând automatizarea unor operațiuni complexe pe server. MySQL este de asemenea compatibil cu replicarea, o tehnică esențială pentru distribuirea datelor între mai multe servere, ceea ce îmbunătățește disponibilitatea și fiabilitatea datelor.

În concluzie, MySQL reprezintă o soluție robustă și eficientă pentru administrarea bazelor de date în aplicații web, oferind un set de caracteristici avansate care se potrivesc nevoilor diversificate ale dezvoltatorilor, inclusiv în contextul utilizării Python și Flask. Capacitatea sa de a se integra cu ușurință în diferite medii de dezvoltare, împreună cu suportul său puternic pentru operațiuni bazate pe date, îl face un instrument valoros în arsenalul oricărui dezvoltator web.

## 3.5. Severul OpenServer

OpenServer, cunoscut și ca Open Server sau OSPanel, este un software care facilitează crearea unui mediu de dezvoltare local pentru aplicații web. Este o soluție amplu utilizată pentru testarea și dezvoltarea aplicațiilor web pe sistemele de operare Windows, oferind un mediu controlat și flexibil pentru dezvoltatori.

Utilizarea OpenServer în contextul dezvoltării unei aplicații web, cum ar fi cele bazate pe Python, Flask și MySQL, oferă mai multe avantaje semnificative. Primul este capacitatea de a configura rapid un mediu de dezvoltare local. OpenServer include componente esențiale precum un server web (de exemplu, Apache sau Nginx), un interpretor PHP, și un sistem de gestionare a bazelor de date, cum ar fi MySQL. Aceasta înseamnă că dezvoltatorii pot configura și rula aplicații web pe propriul computer, fără a necesita un server web extern sau resurse de hosting. Un alt avantaj este ușurința cu care se pot efectua teste. Dezvoltarea locală cu OpenServer permite testarea funcționalităților aplicației într-un mediu izolat, fără a afecta mediul de producție. Acest lucru este esențial pentru identificarea și remedierea erorilor înainte de lansarea aplicației.

OpenServer oferă, de asemenea, flexibilitate în configurare. Dezvoltatorii pot alege versiuni specifice pentru PHP, MySQL și alte componente, asigurând compatibilitatea cu cerințele specifice ale proiectului lor. Această personalizare ajută la crearea unui mediu de dezvoltare care să imite cât mai fidel mediul de producție. În contextul aplicațiilor web bazate pe Python și Flask, OpenServer poate fi utilizat pentru a găzdui aplicația local, permițând dezvoltatorilor să ruleze, să testeze și să depaneze aplicația într-un mediu controlat. Chiar dacă Flask are propriul server de dezvoltare, OpenServer poate oferi o abordare mai apropiată de un mediu de producție real.

Integrarea cu baze de date, cum ar fi MySQL, este simplificată în OpenServer. Oferă un mediu local pentru configurarea și gestionarea bazelor de date, care poate fi deosebit de util pentru dezvoltarea și testarea interacțiunilor cu baza de date înainte de implementarea pe un server live. De asemenea, OpenServer include unelte pentru administrarea și monitorizarea performanței serverului și a aplicațiilor, facilitând identificarea problemelor de performanță și gestionarea resurselor.

În concluzie, OpenServer este o unealtă valoroasă pentru dezvoltatorii de aplicații web, oferind un mediu local complet pentru dezvoltare, testare și depanare. Este compatibil cu tehnologii populare precum Python, Flask și MySQL, făcându-l ideal pentru dezvoltarea aplicațiilor web într-un mediu Windows. Utilizarea sa în cadrul dezvoltării aplicațiilor reduce complexitatea configurării și accelerează ciclul de dezvoltare, permițând dezvoltatorilor să se concentreze mai mult pe dezvoltarea funcționalităților și mai puțin pe gestionarea infrastructurii.