**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**

# 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

Lista reducerilor (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| discount\_id | description | start\_date | end\_date | discount\_type\_id | product\_id | store\_id |

Lista tipurilor de reducere (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| discount\_type\_id | discount\_type\_description | discount\_type\_name | discount\_type.table\_name |

Lista tuturor reducerilor procentuale (”Subdomeniul Reduceri”)

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

Lista reducerilor fixate (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | discount\_id | start\_date | end\_date | discount\_amount | final\_price | product\_id | description |

Lista reducerilor complementare (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | discount\_id | start\_date | end\_date | offer\_product\_count | final\_price | initial\_price | product\_id | desc | complementary\_discount\_product.id |

Reducere cantitativă (”Subdomeniul Reduceri”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | discount\_id | start\_date | end\_date | required\_quantity | final\_price | free\_quantity | product\_id | desc |

Lista produse reducere (”Subdomeniul Produse”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | name | volume | manufacturer\_id | price | discount\_id | final\_price | unique\_code |

Lista magazine (”Subdomeniul Magazine”)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | name | network\_id | address | opening\_hour | closing\_hour | city\_id | is\_open\_24\_7 |

2. Interogări

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| id | store\_name | store\_address |

este dată produsul XXX, să se afișeze lista reducerilor

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| id | discount\_description | discount\_type |

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

|  |  |
| --- | --- |
| discount\_description | end\_date |

este dat magazinul XXX, să se afișeze reducerile disponibile

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | discount\_description | discount\_type\_id | start\_date | end\_date | product\_name |

este dată rețeaua XXX, să se afișeze lista tuturor magazinelor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| id | name | address | city\_name |

este dată magazinul XXX, să se afișeze informația disponibilă despre el

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| name | address | city\_name | city\_region | city\_postal\_code | phone\_number | email |

este dată produsul XXX, să se afișeze producătorul și informația de contact

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| manufacturer\_id | manufacturer\_name | phone | email |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| store\_network\_id | name | store\_count | address | phone | email |

3. Servicii

să se determine reducerea cu cea mai mare valoare procentuală

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | discount\_description | start\_date | end\_date | discount\_percentage |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | discount\_description | start\_date | end\_date | discount\_type\_id |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | discount\_description | start\_date | end\_date | discount\_type\_id | product\_id |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| name | address | contact\_id |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| product\_category\_id | product\_category\_name | discount\_id | discount\_description |

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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |