

Raport de analiză

Data Warehouse și Business Intelligence

TickLy

Echipă

AMAnalytics

Murariu Andrei, Mitroaica Matei, Cornea Alexandru

Rezumat

Acest raport descrie analiza modelului de date pentru TickLy, un sistem de management al ticketelor de suport, în contextul proiectului de Data Warehouse și Business Intelligence. Prezentăm modelul entitate–relație extins al bazei OLTP, diagrama conceptuală extinsă și modelul stea al depozitului, cu un tabel de fapte (**FACT_TICKET**) și cinci tabele dimensiune. Detaliem câmpurile fiecărui tabel din DW și modul de populare din OLTP, constrângerile și indecșii specifici depozitelor de date, obiectele de tip dimensiune, partiționarea tabelelor, o cerere SQL complexă cu tehnici de optimizare și cinci cereri specifice DW, cu grad diferit de complexitate, concretizate în rapoarte și grafice.

Cuprins

| | |
|---|-----------|
| 1 Descrierea Modelului Ales și a Obiectivelor Aplicației | 3 |
| 1.1 Modelul de date ales | 3 |
| 1.2 Obiectivele Aplicației | 3 |
| 2 Diagramele Bazei de Date OLTP | 5 |
| 2.1 Diagrama Entitate-Relație | 5 |
| 2.2 Diagrama Conceptuală Extinsă | 7 |
| 3 Diagrama Stea/Fulg a Bazei de Date Depozit | 9 |
| 3.1 Structura Modelului Stea | 10 |
| 3.2 Caracteristici ale Modelului | 10 |
| 4 Descrierea Câmpurilor și Modul de Populare | 11 |
| 4.1 Tabelul de Fapte: FACT_TICKET | 11 |
| 4.2 Dimensiunea: DIM_CLIENT | 12 |
| 4.3 Dimensiunea: DIM_AGENT | 13 |
| 4.4 Dimensiunea: DIM_DEPARTAMENT | 14 |
| 4.5 Dimensiunea: DIM_CATEGORIE | 14 |
| 4.6 Dimensiunea: DIM_TOPIC | 15 |
| 4.7 Dimensiunea: DIM_TAG | 16 |
| 4.8 Dimensiunea: DIM_TIME | 16 |
| 5 Constrângerile Specifice Depozitelor de Date | 17 |
| 5.1 Constrângeri de Integritate Referențială | 17 |
| 5.2 Constrângeri UNIQUE | 17 |
| 5.3 Constrângeri CHECK | 18 |
| 5.4 Justificarea Constrângerilor | 18 |
| 6 Indecșii Specifici Depozitelor de Date | 19 |
| 6.1 Indecși B-Tree | 19 |
| 6.2 Indecși Bitmap | 20 |
| 6.3 Cerere în Limbaj Natural care Utilizează Indecșii Specificați | 21 |

Capitolul 1

Descrierea Modelului Ales și a Obiectivelor Aplicației

1.1 Modelul de date ales

TickLy este un sistem de management al ticketelor de suport care permite gestionarea a cererilor de asistență de la clienți. Modelul de date ales este un **model entitate-relație** extins care suportă atât clienți persoane fizice, cât și juridice, cu un sistem flexibil de categorisire și urmărire a ticketelor.

Sistemul este organizat în două straturi principale:

- **Baza de date OLTP** - pentru operațiunile transacționale zilnice (creare tickete, comentarii, asignări agenti)
- **Data Warehouse** - pentru analize și raportare (model stea pentru analize multi-dimensionale)

1.2 Obiectivele Aplicației

Obiectivele principale ale aplicației TickLy sunt:

1. **Gestionarea a ticketelor de suport** - urmărirea completă a ciclului de viață al ticketelor de la creare până la rezolvare
2. **Analiza performanțelor agenților** - monitorizarea timpului de rezolvare, numărul de tickete rezolvate, rating-urile primite
3. **Analiza satisfacției clientilor** - urmărirea feedback-ului și identificarea tendințelor
4. **Optimizare** - analiza distribuției ticketelor pe departamente și agenți

5. **Identificarea problemelor recurente** - analiza categoriilor și subiectelor pentru a identifica problemele cele mai frecvente
6. **Raportare** - generarea de rapoarte pentru management

Capitolul 2

Diagramele Bazei de Date OLTP

2.1 Diagrama Entitate-Relație

Diagrama entitate-relație a bazei de date OLTP este prezentată mai jos:

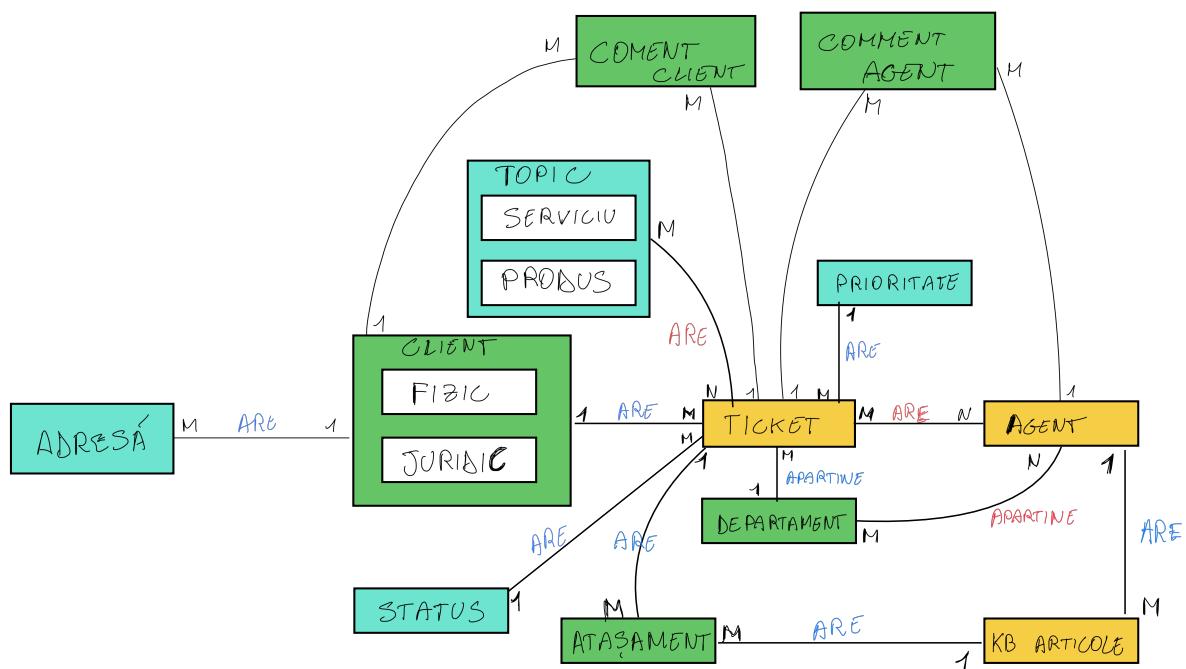


Figura 2.1: Diagrama Entitate-Relație a Bazei de Date OLTP

Baza de date OLTP conține următoarele:

Entități independente

1. **CLIENT** — entitate părinte pentru clienți
2. **AGENT** — agenții de suport

3. **PRIORITATE** — nivelurile de prioritate ale tichetelor
4. **STATUS** — statusurile tichetelor
5. **TOPIC** — entitate părinte pentru topic-urile asociate tichetelor
6. **CATEGORIE** — categoriile pentru organizarea tichetelor
7. **TAG** — tag-uri pentru etichetarea tichetelor
8. **DEPARTAMENT** — departamentele organizației

Nota: Categorie este o entitate de referinta catre categoria parinte.

Entități dependente

1. **TICKET** — tichetele de suport
2. **ATASAMENT** — atașamentele la tichete
3. **KB_ARTICLE** — documentație
4. **FEEDBACK** — feedback-urile la tichete
5. **SOLUTIE** — soluțiile la tichete
6. **ADRESA** — adresele clientilor

Entități de tip IS-A

1. **CLIENT** → **CLIENT_FIZICA / CLIENT_JURIDICA** — clienți persoane fizice sau juridice
2. **TOPIC** → **TOPIC_SERVICIU / TOPIC_PRODUS** — topic-uri de tip serviciu sau produs

Relații Many-to-Many

Sistemul conține următoarele relații many-to-many (M:N), implementate prin tabele asociative:

- **Ticket** ↔ **Agent** (prin **TICKET_AGENT**) - un ticket poate fi asignat mai multor agenti, iar un agent poate lucra la mai multe tichete
- **Ticket** ↔ **Topic** (prin **TICKET_TOPIC**) - un ticket poate fi asociat cu mai multe topic-uri, iar un topic poate fi asociat cu mai multe tichete

- **Agent ↔ Departament** (prin **AGENT_DEPARTAMENT**) - un agent poate apartine mai multor departamente, iar un departament poate avea mai multi agenți
- **Ticket ↔ Tag** (prin **TICKET_TAG**) - un ticket poate avea mai multe tag-uri, iar un tag poate fi asociat cu mai multe tichete
- **Ticket ↔ Client** (prin **COMMENT_CLIENT**) - un ticket poate avea mai multe comentarii de la client, iar un client poate avea mai multe comentarii la tichete
- **Ticket ↔ Agent** (prin **COMMENT_AGENT**) - un ticket poate avea mai multe comentarii de la agent, iar un agent poate avea mai multe comentarii la tichete

2.2 Diagrama Conceptuală Extinsă

Diagrama conceptuală extinsă a bazei de date OLTP este prezentată mai jos:

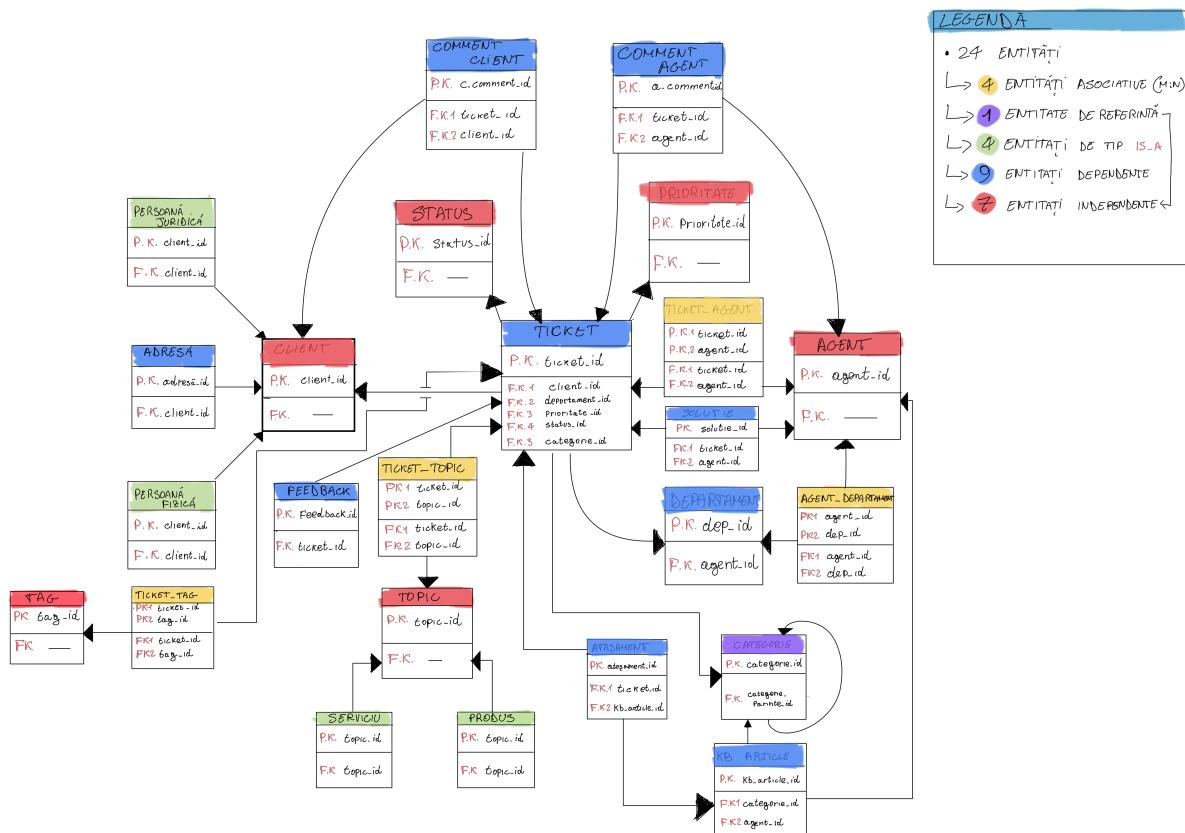


Figura 2.2: Diagrama Conceptuală Extinsă a Bazei de Date OLTP

Această diagramă prezintă:

- Toate entitățile și atrbutele acestora

- Relațiile între entități (1:1, 1:M, M:N)
- Cheile primare/străine

Capitolul 3

Diagrama Stea/Fulg a Bazei de Date Depozit

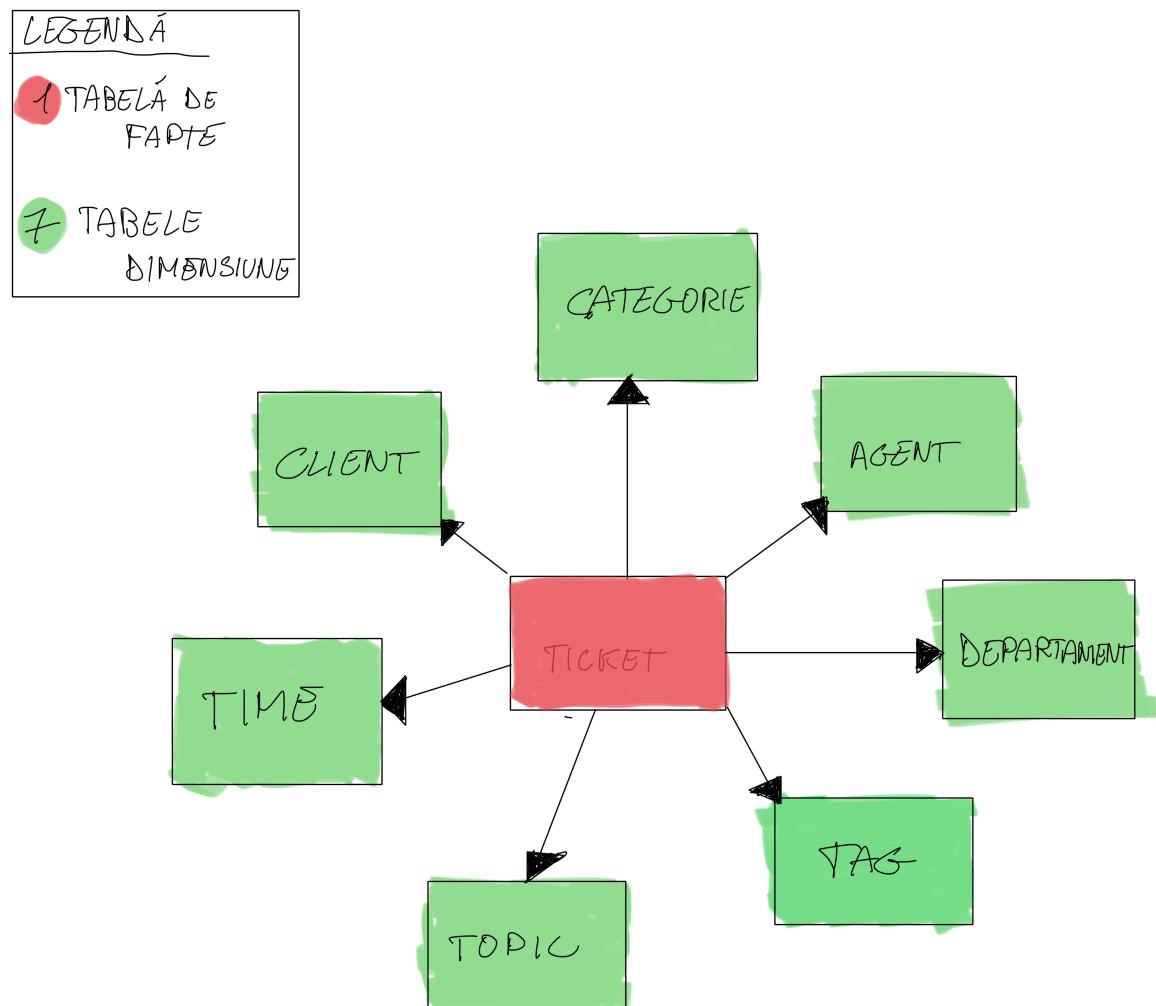


Figura 3.1: Diagrama Stea a Bazei de Date Depozit

3.1 Structura Modelului Stea

Modelul stea implementat pentru TickLy conține:

Tabel de Fapte

- **FACT_TICKET** - tabelul central de fapte care stochează măsurile și metricile asociate ticketelor

Tabele Dimensiune

1. **DIM_CLIENT** - dimensiunea clienților (Type 2 SCD pentru istoricizare)
2. **DIM_AGENT** - dimensiunea agenților (Type 2 SCD)
3. **DIM_DEPARTAMENT** - dimensiunea departamentelor (Type 2 SCD)
4. **DIM_CATEGORIE** - dimensiunea categoriilor (Type 1 SCD)
5. **DIM_TOPIC** - dimensiunea topic-urilor (Type 1 SCD)
6. **DIM_TAG** - dimensiunea tag-urilor (Type 1 SCD)
7. **DIM_TIME** - dimensiunea temporală pentru analize pe perioade
 - **Nota - Type 1 SCD:** nu permite urmărirea istoricului modificărilor.
 - **Nota - Type 2 SCD:** permite urmărirea istoricului modificărilor.

3.2 Caracteristici ale Modelului

- **Slowly Changing Dimensions (SCD):** Dimensiunile **DIM_CLIENT**, **DIM_AGENT** și **DIM_DEPARTAMENT** sunt implementate ca Type 2 SCD, permitând urmărirea istoricului modificărilor
- **Degenerări:** Status și Prioritate sunt degenerate în tabelul de fapte (stocate direct în **FACT_TICKET**)
- **Dimensiune Conformată:** Dimensiunea temporală **DIM_TIME**

Capitolul 4

Descrierea Câmpurilor și Modul de Populare

4.1 Tabelul de Fapte: FACT_TICKET

Câmpuri și Sursa de Date

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|--------------------|----------|--|
| fact_ticket_id | NUMBER | Generat automat (IDENTITY) |
| ticket_id | NUMBER | Copiat direct din TICKET.ticket_id |
| client_key | NUMBER | Lookup în DIM_CLIENT pe baza TICKET.client_id |
| agent_key | NUMBER | Lookup în DIM_AGENT pe baza TICKET_AGENT.agent_id (agentul PRIMARY) |
| departament_key | NUMBER | Lookup în DIM_DEPARTAMENT pe baza TICKET.departament_id |
| categorie_key | NUMBER | Lookup în DIM_CATEGORIE pe baza TICKET.categorie_id (poate fi NULL) |
| date_creare_key | NUMBER | Lookup în DIM_TIME pe baza TICKET.data_creare |
| date_rezolvare_key | NUMBER | Lookup în DIM_TIME pe baza TICKET.data_rezolvare (poate fi NULL) |
| date_inchidere_key | NUMBER | Lookup în DIM_TIME pe baza TICKET.data_inchidere (poate fi NULL) |
| status_id | NUMBER | Copiat direct din TICKET.status_id |
| status_nume | VARCHAR2 | JOIN cu STATUS.nume |
| status_este_final | CHAR(1) | JOIN cu STATUS.estefinal |

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|-----------------------------|--------------|---|
| status_ordine | NUMBER | Calculat pe baza logicii de business (ordinea statusurilor) |
| prioritate_id | NUMBER | Copiat direct din TICKET.prioritate_id |
| prioritate_nivel | NUMBER | JOIN cu PRIORITATE.nivel |
| prioritate_nume | VARCHAR2 | JOIN cu PRIORITATE.nume |
| prioritate_timp_raspuns_ore | NUMBER | JOIN cu PRIORITATE.timp_raspuns_ore |
| numar_ticketuri | NUMBER | Constantă = 1 (granularitatea este un ticket) |
| timp_rezolvare_ore | NUMBER | Copiat din TICKET.timp_rezolvare_ore sau calculat: DATA_REZOLVARE - DATA_CREARE |
| timp_raspuns_ore | NUMBER | Calculat pe baza primului comentariu al agentului |
| timp_rezolvare_m_inute | NUMBER | timp_rezolvare_ore * 60 |
| rating_feedback | NUMBER | JOIN cu FEEDBACK.rating (1:1 cu TICKET) |
| numar_comentarii | NUMBER | COUNT din COMMENT_CLIENT și COMMENT_AGENT pentru ticket_id |
| numar_comentarii_client | NUMBER | COUNT din COMMENT_CLIENT pentru ticket_id |
| numar_comentarii_agent | NUMBER | COUNT din COMMENT_AGENT pentru ticket_id |
| numar_atasamente | NUMBER | COUNT din ATASAMENT pentru ticket_id |
| cost_estimativ | NUMBER(10,2) | Calculat pe baza TOPIC.tarif sau TOPIC.pret asociat |
| load_date | DATE | SYSDATE la momentul încărcării |

4.2 Dimensiunea: DIM_CLIENT

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|-------------------|----------|---|
| client_key | NUMBER | Generat automat (IDENTITY) |
| client_id | NUMBER | Copiat din CLIENT.client_id |
| email | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT.email |
| phone | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT.phone |
| registration_date | DATE | Copiat din CLIENT.registration_date |
| client_type | CHAR(1) | Copiat din CLIENT.client_type ('F' sau 'J') |

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|--------------------|----------|---|
| nume | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT_FIZICA.nume (dacă client_type = 'F') |
| prenume | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT_FIZICA.prenume (dacă client_type = 'F') |
| cnp | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT_FIZICA.cnp (dacă client_type = 'F') |
| denumire | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT_JURIDICA.denumire (dacă client_type = 'J') |
| cui | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT_JURIDICA.cui (dacă client_type = 'J') |
| sediu_social | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT_JURIDICA.sediu_social (dacă client_type = 'J') |
| reprezentant_legal | VARCHAR2 | Copiat din CLIENT_JURIDICA.reprezentant_legal (dacă client_type = 'J') |
| is_active | CHAR(1) | Calculat pe baza existenței tichetelor recente sau flag explicit |
| valid_from | DATE | SYSDATE pentru înregistrări noi, sau data modificării pentru SCD Type 2 |
| valid_to | DATE | NULL pentru înregistrări curente, sau data modificării pentru înregistrări istorice |
| is_current | CHAR(1) | 'Y' dacă valid_to IS NULL, altfel 'N' |
| load_date | DATE | SYSDATE la momentul încărcării |

4.3 Dimensiunea: DIM_AGENT

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|--------------|----------|---|
| agent_key | NUMBER | Generat automat (IDENTITY) |
| agent_id | NUMBER | Copiat din AGENT.agent_id |
| nume | VARCHAR2 | Copiat din AGENT.nume |
| prenume | VARCHAR2 | Copiat din AGENT.prenume |
| nume_complet | VARCHAR2 | Concatenare: AGENT.nume ' ' AGENT.prenume |
| email | VARCHAR2 | Copiat din AGENT.email |
| telefon | VARCHAR2 | Copiat din AGENT.telefon |
| hire_date | DATE | Copiat din AGENT.hire_date |

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|----------------|---------|---|
| is_active | CHAR(1) | Copiat din AGENT.is_active |
| ani_experienta | NUMBER | Calculat: TRUNC(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE, AGENT.hire_date) / 12) |
| valid_from | DATE | SYSDATE pentru înregistrări noi, sau data modificării pentru SCD Type 2 |
| valid_to | DATE | NULL pentru înregistrări curente, sau data modificării pentru înregistrări istorice |
| is_current | CHAR(1) | 'Y' dacă valid_to IS NULL, altfel 'N' |
| load_date | DATE | SYSDATE la momentul încărcării |

4.4 Dimensiunea: DIM_DEPARTAMENT

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|-----------------|----------|---|
| departament_key | NUMBER | Generat automat (IDENTITY) |
| departament_id | NUMBER | Copiat din DEPARTAMENT.departament_id |
| nume | VARCHAR2 | Copiat din DEPARTAMENT.nume |
| descriere | VARCHAR2 | Copiat din DEPARTAMENT.descriere |
| manager_nume | VARCHAR2 | JOIN cu AGENT pe DEPARTAMENT.manager_id: AGENT.nume ' ' AGENT.prenume |
| manager_email | VARCHAR2 | JOIN cu AGENT pe DEPARTAMENT.manager_id: AGENT.email |
| numar_agenti | NUMBER | COUNT din AGENT_DEPARTAMENT pentru departament_id unde este_principal = 'Y' |
| valid_from | DATE | SYSDATE pentru înregistrări noi, sau data modificării pentru SCD Type 2 |
| valid_to | DATE | NULL pentru înregistrări curente, sau data modificării pentru înregistrări istorice |
| is_current | CHAR(1) | 'Y' dacă valid_to IS NULL, altfel 'N' |
| load_date | DATE | SYSDATE la momentul încărcării |

4.5 Dimensiunea: DIM_CATEGORIE

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|---------------|--------|-----------------------------------|
| categorie_key | NUMBER | Generat automat (IDENTITY) |
| categorie_id | NUMBER | Copiat din CATEGORIE.categorie_id |

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|------------------------|----------|---|
| nume | VARCHAR2 | Copiat din CATEGORIE.nume |
| descriere | VARCHAR2 | Copiat din CATEGORIE.descriere |
| categorie_parinte_id | NUMBER | Copiat din CATEGORIE.categorie_parinte_id |
| categorie_parinte_nume | VARCHAR2 | Self-join cu CATEGORIE pe categorie_parinte_id pentru a obține numele părinte |
| nivel_ierarhie | NUMBER | Calculat recursiv: nivelul în ierarhia categoriilor (1 = rădăcină) |
| categorie_completa | VARCHAR2 | Concatenare a întregii ierarhii: "Categorie Părinte > Categorie Curentă" |
| load_date | DATE | SYSDATE la momentul încărcării |

4.6 Dimensiunea: DIM_TOPIC

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|-----------------|--------------|---|
| topic_key | NUMBER | Generat automat (IDENTITY) |
| topic_id | NUMBER | Copiat din TOPIC.topic_id |
| nume | VARCHAR2 | Copiat din TOPIC.nume |
| descriere | VARCHAR2 | Copiat din TOPIC.descriere |
| topic_type | CHAR(1) | Copiat din TOPIC.topic_type ('S' sau 'P') |
| tip_serviciu | VARCHAR2 | Copiat din TOPIC_SERVICIU.tip_serviciu (dacă topic_type = 'S') |
| durata_estimata | NUMBER | Copiat din TOPIC_SERVICIU.durata_estimata (dacă topic_type = 'S') |
| tarif | NUMBER(10,2) | Copiat din TOPIC_SERVICIU.tarif (dacă topic_type = 'S') |
| versiune | VARCHAR2 | Copiat din TOPIC_PRODUS versiune (dacă topic_type = 'P') |
| pret | NUMBER(10,2) | Copiat din TOPIC_PRODUS.pret (dacă topic_type = 'P') |
| stoc | NUMBER | Copiat din TOPIC_PRODUS.stoc (dacă topic_type = 'P') |
| load_date | DATE | SYSDATE la momentul încărcării |

4.7 Dimensiunea: DIM_TAG

| Câmp | Tip | Mod de Populare din OLTP |
|-----------|----------|--------------------------------|
| tag_key | NUMBER | Generat automat (IDENTITY) |
| tag_id | NUMBER | Copiat din TAG.tag_id |
| nume | VARCHAR2 | Copiat din TAG.nume |
| culoare | VARCHAR2 | Copiat din TAG.culoare |
| descriere | VARCHAR2 | Copiat din TAG.descriere |
| load_date | DATE | SYSDATE la momentul încărcării |

4.8 Dimensiunea: DIM_TIME

Dimensiunea temporală este populată prin proces ETL separat care generează toate datele dintr-un interval specificat (de exemplu, 2000-2050). Fiecare câmp este calculat pe baza datei complete:

| Câmp | Tip | Mod de Populare |
|--------------------|-----------|--|
| date_key | NUMBER | Format: YYYYMMDD (ex: 20250127) |
| data_completa | DATE | Data completă |
| an | NUMBER(4) | EXTRACT(YEAR FROM data_completa) |
| trimestru | NUMBER(1) | TO_NUMBER(TO_CHAR(data_completa, 'Q')) |
| luna | NUMBER(2) | EXTRACT(MONTH FROM data_completa) |
| luna_nume | VARCHAR2 | TO_CHAR(data_completa, 'Month') |
| luna_abrev | VARCHAR2 | TO_CHAR(data_completa, 'Mon') |
| zi | NUMBER(2) | EXTRACT(DAY FROM data_completa) |
| saptamana_an | NUMBER(2) | TO_NUMBER(TO_CHAR(data_completa, 'WW')) |
| zi_saptamana | NUMBER(1) | TO_NUMBER(TO_CHAR(data_completa, 'D')) (1=Luni, 7=Duminică) |
| zi_saptamana_num_e | VARCHAR2 | TO_CHAR(data_completa, 'Day') |
| este_weekend | CHAR(1) | 'Y' dacă zi_saptamana IN (6,7), altfel 'N' |
| este_sarbatoare | CHAR(1) | Verificare în tabel de sărbători legale |
| nume_sarbatoare | VARCHAR2 | Numele sărbătorii (dacă există) |
| zi_lucratoare | CHAR(1) | 'Y' dacă este zi_lucratoare, 'N' dacă este weekend sau sărbătoare (consistentă cu este_weekend și este_sarbatoare) |

Capitolul 5

Constrângerile Specifice Depozitelor de Date

5.1 Constrângerile de Integritate Referențială

Toate tabelele dimensiune și tabelul de fapte folosesc constrângerile de cheie străină (FK) pentru a menține integritatea referențială:

- **FK_FACT_CLIENT**: Asigură că fiecare ticket din FACT_TICKET are un client valid în DIM_CLIENT
- **FK_FACT_AGENT**: Asigură că fiecare ticket are un agent valid în DIM_AGENT
- **FK_FACT_DEPARTAMENT**: Asigură că fiecare ticket aparține unui departament valid
- **FK_FACT_CATEGORIE**: Asigură că categoria (dacă există) este validă
- **FK_FACT_DATE_CREARE**: Asigură că data de creare este validă în DIM_TIME
- **FK_FACT_DATE_REZOLVARE**: Asigură că data de rezolvare este validă în DIM_TIME
- **FK_FACT_DATE_INCHIDERE**: Asigură că data de închidere este validă în DIM_TIME

5.2 Constrângerile UNIQUE

- **UK_FACT_TICKET_ID**: Asigură că fiecare ticket_id apare o singură dată în FACT_TICKET (prevenirea duplicatelor)

- **UK_DIM_CLIENT_ID**: Asigură unicitatea combinației (`client_id`, `valid_from`) pentru SCD Type 2
- **UK_DIM_AGENT_ID**: Asigură unicitatea combinației (`agent_id`, `valid_from`) pentru SCD Type 2
- **UK_DIM_DEPARTAMENT_ID**: Asigură unicitatea combinației (`departament_id`, `valid_from`) pentru SCD Type 2
- **UK_DIM_TIME_DATA**: Asigură că fiecare dată apare o singură dată în `DIM_TIME`

5.3 Constrângeri CHECK

- **CHECK** pentru `DIM_TIME`:
 - trimestru BETWEEN 1 AND 4
 - luna BETWEEN 1 AND 12
 - zi BETWEEN 1 AND 31
 - saptamana_an BETWEEN 1 AND 53
 - zi_saptamana BETWEEN 1 AND 7
 - este_weekend IN ('Y', 'N')
 - este_sarbatoare IN ('Y', 'N')
 - zi_lucratoare IN ('Y', 'N')
- **CHECK** pentru `FACT_TICKET`:
 - rating_feedback BETWEEN 1 AND 5

5.4 Justificarea Constrângерilor

1. **Constrângere FK** previn inserarea de înregistrări orfane în tabelul de fapte și asigură că toate referințele la dimensiuni sunt valide.
2. **Constrângere UNIQUE** Mai multe înregistrări ale aceleiași entități cu intervale de valabilitate diferite sunt permise pentru SCD Type 2, ceea ce permite o istorizare precisă a modificărilor.
3. **Constrângere CHECK** asigură validitatea datelor la nivel de aplicație, prevenind erorile de logică (spre exemplu: trimestru 5, luna 13, rating 6).
4. **UK_FACT_TICKET_ID** este critică pentru a preveni duplicarea ticketelor în procesul ETL, asigurând că fiecare ticket din OLTP apare exact o dată în DW.

Capitolul 6

Indecșii Specific Depozitelor de Date

6.1 Indecși B-Tree

Pe Tabelul de Fapte (FACT_TICKET)

- **IDX_FACT_CLIENT**: Pe `client_key` - pentru join-uri rapide cu dimensiunea clientilor
- **IDX_FACT_AGENT**: Pe `agent_key` - pentru analize pe agenți
- **IDX_FACT_DEPARTAMENT**: Pe `departament_key` - pentru analize pe departamente
- **IDX_FACT_CATEGORIE**: Pe `categorie_key` - pentru filtrare pe categorii
- **IDX_FACT_DATE_CREARE**: Pe `date_creare_key` - pentru analize temporale (cel mai frecvent folosit)
- **IDX_FACT_DATE_REZOLVARE**: Pe `date_rezolvare_key` - pentru analize pe perioada de rezolvare
- **IDX_FACT_STATUS**: Pe `status_id` - pentru filtrare pe status
- **IDX_FACT_PRIORITATE**: Pe `prioritate_id` - pentru filtrare pe prioritate

Pe Tabelele Dimensiune

- **IDX_DIM_CLIENT_ID**: Pe `client_id` - pentru lookup rapid în procesul ETL
- **IDX_DIM_CLIENT_CURRENT**: Pe `is_current` - pentru a găsi rapid versiunea curentă (SCD Type 2)

- **IDX_DIM_AGENT_ID**: Pe `agent_id` - pentru lookup în ETL
- **IDX_DIM_AGENT_CURRENT**: Pe `is_current` - pentru versiunea curentă
- **IDX_DIM_DEPARTAMENT_ID**: Pe `departament_id` - pentru lookup în ETL
- **IDX_DIM_DEPARTAMENT_CURRENT**: Pe `is_current` - pentru versiunea curentă
- **IDX_DIM_TIME_AN**: Pe `an` - pentru analize anuale
- **IDX_DIM_TIME_LUNA**: Pe `(an, luna)` - pentru analize lunare
- **IDX_DIM_TIME_TRIMESTRU**: Pe `(an, trimestru)` - pentru analize trimestriale

6.2 Indecși Bitmap

Pe Tabelul de Fapte

- **BMP_FACT_STATUS_NUME**: Pe `status_nume` - pentru filtrare rapidă pe status (ex: "Deschis", "În Progres", "Rezolvat")
- **BMP_FACT_STATUS_FINAL**: Pe `status_este_final` - pentru a identifica rapid tichetele finalize (‘Y’/‘N’)
- **BMP_FACT_PRIORITATE_NIVEL**: Pe `prioritate_nivel` - pentru filtrare pe nivel de prioritate (1-5)
- **BMP_FACT_PRIORITATE_NUME**: Pe `prioritate_nume` - pentru filtrare pe nume prioritate
- **BMP_FACT_RATING**: Pe `rating_feedback` - pentru analize pe rating (1-5)

Pe Tabelele Dimensiune

- **BMP_DIM_CLIENT_TYPE**: Pe `client_type` - pentru filtrare pe tip client ('F'/'J')
- **BMP_DIM_CLIENT_ACTIVE**: Pe `is_active` - pentru a identifica clienții activi
- **BMP_DIM_CLIENT_CURRENT**: Pe `is_current` - pentru versiunea curentă (SCD Type 2)

- **BMP_DIM_AGENT_ACTIVE**: Pe `is_active` - pentru agenții activi
- **BMP_DIM_AGENT_CURRENT**: Pe `is_current` - pentru versiunea curentă
- **BMP_DIM_DEPARTAMENT_CURRENT**: Pe `is_current` - pentru versiunea curentă
- **BMP_DIM_TOPIC_TYPE**: Pe `topic_type` - pentru filtrare pe tip topic ('S'/'P')
- **BMP_DIM_TIME_WEEKEND**: Pe `este_weekend` - pentru analize pe weekend
- **BMP_DIM_TIME_SARBATOARE**: Pe `este_sarbatoare` - pentru analize pe sărbători
- **BMP_DIM_TIME_TRIMESTRU**: Pe `trimestru` - pentru analize trimestriale
- **BMP_DIM_TIME_LUNA**: Pe `luna` - pentru analize lunare
- **BMP_DIM_TIME_ZI_SAPTA MANA**: Pe `zi_saptamana` - pentru analize pe zile ale săptămânii

6.3 Cerere în Limbaj Natural care Utilizează Indecșii Specificați

Cerere: ”Să se afișeze numărul total de tichete rezolvate cu rating 5 stele, create în weekend-urile din trimestrul 1 al anului 2025, grupate pe departamente și agenți activi.”

Această cerere va utiliza următorii indecși:

- **BMP_FACT_RATING**: Pentru filtrarea rapidă a ticketelor cu `rating_feedback = 5`
- **BMP_FACT_STATUS_FINAL**: Pentru filtrarea ticketelor finalizate (`status_este_final = 'Y'`)
- **BMP_DIM_TIME_WEEKEND**: Pentru identificarea rapidă a zilelor de weekend (`este_weekend = 'Y'`)
- **BMP_DIM_TIME_TRIMESTRU**: Pentru filtrarea pe trimestrul 1
- **IDX_DIM_TIME_AN**: Pentru filtrarea pe anul 2025

- **IDX_FACT_DATE_CREARE**: Pentru join-ul eficient cu dimensiunea temporală
- **IDX_FACT_DEPARTAMENT**: Pentru join-ul cu dimensiunea departamentelor
- **IDX_FACT_AGENT**: Pentru join-ul cu dimensiunea agenților
- **BMP_DIM_AGENT_ACTIVE**: Pentru filtrarea agenților activi
- **BMP_DIM_AGENT_CURRENT**: Pentru a obține versiunea curentă a agenților