**1. Descrierea modelului real, a utilității acestuia și a regulilor de funcționare**

Pentru a merge intr-o vacanta/ calatorie de afaceri etc, un pasager are nevoie sa cunoasca cateva detalii precum: destinatia(tara/oras),aeroportul de unde decoleaza si aterizeaza avionul,clasa business sau economic,tipul de avion(boeing,airbus,ATR),durata calatoriei,etc.

Daca clientul apeleaza la o agentie de turism toate aceste date sunt recomandate de agentie sau pot fi personalizate in functie de dorinta si in interesul clientului. Tara si orasul sunt primele detalii ce trebuiesc stabilite, ulterior agentia este interesata daca este persoana fizica sau juridica pentru a creea factura in functie de acest aspect.

Agentia recomanda si tipul de avion cu care urmeaza sa aiba loc calatoria ,clasa business sau economic si durata acesteia.

Este bine de luat in vedere ca destinatia aeroportului sa fie cat mai aproape de punctul de urcare si coborare pentru a aduce un plus de confort pasagerului.

**2. Prezentarea constrângerilor (restricții, reguli) impuse asupra modelului.**

Un aeroport este situat intr-un oras si are o anumita denumire.

Un avion este precedat de o anumite companie si are o anumita capacitate.

Fiecare avion are o anumita clasa.

Clienti pot fi de doua tipuri .

**3. Descrierea entităților, incluzând precizarea cheii primare**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ENTITATE** | **CHEIE PRIMARA** | **OBSERVATII** |
| aeroport | id\_aeroport | Informatii despre aeroport |
| avioane | id\_avion | Informatiidespre avioane(denumire) |
| calatorie | id\_calatorie | Informatii despre calatorie |
| clasa | Id\_clasa | Informatii despre clasa de zbor |
| Clienti | Id\_client | Informatii despre clienti |
| Companie | id\_companie | Informatii despre companie |
| orase | Id\_oras | Informatii despre oras |
| Tari | Id\_tara | Informatii despre tara |
| Tip\_client | Id\_tip\_client | Informatii despre tipul de client |

**4.Descrierea relațiilor, incluzând precizarea cardinalității acestora.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RELATIE** | **CARDINALITATE** | **OBSERVATII** |
| coordoneaza | Aeroport(one-to –many)  Avioane(one-to-many)  Clasa(one -to –one)  Clienti(one-to –many)  Calatorie(many-to-many)  Tari  Tip\_client(one – to many) |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**5. Descrierea atributelor, incluzând tipul de date și eventualele constrângeri, valori implicite, valori posibile ale atributelor**

ENTITATE: Aeroport

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** |
| Id\_aeroport | int | 10000 | 1 |  |
| Id\_oras | int | 10000 |  |  |
| Nume\_aeroport |  |  |  |  |

ENTITATE: Avioane

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** | |
| Id\_avion | | string |  | |  |  | |
| Id\_companie | | String |  | |  |  | |
| Model | | string |  | |  |  | |
| capacitate | | string |  | |  |  | |
|  | |  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | | |

ENTITATE:CLASA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** |
| Id\_clasa | int |  |  |  |
| Nume\_clasa | string |  |  |  |

ENTITATE:CLIENTI

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** |
| cnp | string | 13 |  |  |
| nume | String |  |  |  |
| prenume | string |  |  |  |
| sex | string |  |  |  |
| email | string |  |  |  |
| telefon | string |  |  |  |
| tara | string |  |  |  |

ENTITATE:COMPANII

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** |
| Id\_companie | int |  |  |  |
| Nume\_companie |  |  |  |  |

ENTITATE:ORASE

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** |
| ID\_ORAS | int |  |  |  |
| Id\_tara | int |  |  |  |
| Nume\_oras | string |  |  |  |

ENTITATE:TARI

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** |
| Id\_tara | int |  |  |  |
| Nume\_tara | string |  |  |  |

ENTITATE:TIP\_CLIENT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Tip** | **Dimensiune/ precizie** | **Valori posibile si valori default** | **Observații, obligatoriu/opțional** |
| Id\_tip\_client | int |  |  |  |
| Tip\_client | string |  |  |  |

**6. Realizarea diagramei entitate-relație corespunzătoare descrierii de la punctele 3-5.**



**8. Enumerarea schemelor relaționale corespunzătoare diagramei conceptuale proiectate la punctul 7.**

Aeroport(id\_aeroport,id\_oras,nume\_aeroport)

Avioane(id\_avion,id\_companie,model,capacitate)

Calatorie(id\_calatorie,id\_client,id\_clasa,id\_companie,id\_avion,id\_aeroport,data\_plecare,ora\_plecare,durata\_calatorie,intarziere,pret\_bilet)

Clasa(id\_clasa,nume\_clasa)

Clienti(id\_tip\_client,id\_client,cnp,nume,prenume,sex,email,telefon,tara,oras,adresa,cod\_postal)

Companii(id\_companie,nume\_companie)

Orase(id\_oras,id\_tara,nume\_oras)

Tari(id\_tara,nume\_tara)

Tip\_Client(id\_tip\_client,tip\_client).

**9.Realizarea normalizării până la forma normală 3 (FN1-FN3).**

a) Determinarea mulțimii dependențelor F funcționale care există între atributele acestei relații.

(id\_aeroport)->(id\_aeroport)

(id\_avion)->(id\_avion)

(id\_calatorie)->(id\_client)

(id\_calatorie)->(id\_clasa)

(id\_calatorie)->(id\_companie)

(id\_aeroport)->(id\_calatorie)

* Aduceți relația la forma normală 3, justificând transformările care au loc la fiecare pas. (prin descompuneri fără pierderi de infamații, casey-delobel)

Normalizați PARTICIPARE în FN3 utilizând algoritmul de sinteză.

**Calculare forma canonica a lui *F*c:**

*F* =*F*c

Repetă

* Union rule: se înlocuiesc și cu
* Se elimină atribute din membrul stâng sau din membrul drept al unei dependențe:

Exemplu F = {} se poate elimina din

F = {}

Exemplu F = {} se poate elimina din

F = {}

Până când mulțimea F nu se modifică

**Algoritmul de sinteză**

Repetă

* Calculare Fc
* Pentru fiecare dependență din *F*c se adaugă o relație *Ri =*
* Dacă nicio relație *Ri*nu conține o cheie candidat, se adaugă o relație *Rk = K, K* cheie candidat pentru *R*
* Dacă există *i, j* astfel încât , se elimină

Până când mulțimea relațiilor {nu se modifică c

* Union rule: se înlocuiescși cu
* Dacă nicio relație *Ri* nu conține o cheie candidat, se adaugă o relație *Rk = K, K* cheie candidat pentru *R*

Relații in FN3.

R1 Clasa(id\_clasa,nume\_clasa)

R2 (id\_avion)->(id\_avion)

R3(id\_calatorie)->(id\_clasa)

R4(id\_calatorie)->(id\_companie)

**10. Crearea tabelelor în SQL și inserarea de date coerente în fiecare dintre acestea (minimum 5 înregistrări în fiecare tabel neasociativ; minimum 10 înregistrări în tabelele asociative).**

insert into TIP\_CLIENT values (101, 'PERSOANA FIZICA');

insert into TIP\_CLIENT values (102, 'PERSOANA FIZICA');

insert into TIP\_CLIENT values (103, 'PERSOANA JURIDICA');

insert into TIP\_CLIENT values (104, 'PERSOANA FIZICA');

insert into TIP\_CLIENT values (105, 'PERSOANA JURIDICA');

insert into TIP\_CLIENT values (106, 'PERSOANA JURIDICA');

insert into TIP\_CLIENT values (107, 'PERSOANA FIZICA');

insert into TIP\_CLIENT values (108, 'PERSOANA FIZICA');

insert into TIP\_CLIENT values (109, 'PERSOANA JURIDICA');

insert into CLIENTI values(111,101, 2900223338845, 'Anghel', 'Alexandra','FEMININ', 'anghel.alexandra23@gmail.com', '0721.234.545', 'Romania', 'Iasi', 'strada Traian, nr. 123', 634210);

insert into CLIENTI values(112,102, 1921203735981, 'Barbu', 'Marian', 'MASCULIN', 'barbu.marian3@yahoo.com', '0765.551.490', 'Romania', 'Timisoara', 'strada Aurora, nr.34', 459032);

insert into CLIENTI values(113,103, 2780630678239, 'Dragan', 'Silviu', 'MASCULIN', 'dragan.silviu78@hotmail.com', '0758.933.990', 'Romania', 'Brasov', 'strada Decebal, nr. 14', 736839);

insert into CLIENTI values(114,104, 2801020375912, 'Marinescu', 'Oana', 'FEMININ','marinescu.oana20@yahoo.com', '0767.873,890', 'Romania', 'Constanta', 'strada Herta, nr. 10', 627267);

insert into CLIENTI values(115,105, 1890225764329, 'Grigore', 'Florin', 'MASCULIN', 'grigore.florin98@yahoo.com', '0766.552.611', 'Romania', 'Urziceni', 'strada Teilor, nr. 7', 952300);

insert into CLIENTI values(116,106, 2690412754387, 'Neagu', 'Diana', 'FEMININ','neagu.diana44@hotmail.com', '0735.856.890', 'Romania', 'Bucuresti', 'strada C-tin Brancusi, nr. 24', 573907);

insert into CLIENTI values(117,107, 2920511657493, 'Nedelcu', 'Elena', 'FEMININ','elena.nedelcu11@yahoo.com', '0775.121.829', 'Romania', 'Bucuresti', 'strada Codlea, nr. 91',383647);

insert into CLIENTI values(118,108, 1901221876543, 'Stanciu', 'Vlad', 'MASCULIN', 'vlad.stanciu21@gmail.com', '0747.985.214', 'Romania', 'Craiova', 'strada Cobalcescu, nr. 23',847658);

insert into CLIENTI values(119,109, 2891101420061, 'Safta', 'Madalina', 'FEMININ','mada.safta@hotmail.com', '0775.697.039', 'Romania', 'Vaslui', 'strada Lalelelor, nr. 20',746589);

insert into CLIENTI values(120,110, 1600616758264, 'Radu', 'Sorin', 'MASCULIN', 'radu\_sorin@gmail.ro', '0766.875.967', 'Romania', 'Slobozia', 'strada Socului, nr. 86',387568);

insert into COMPANII values(211, 'Blue Air');

insert into COMPANII values(212, 'TAROM');

insert into COMPANII values(213, 'Al Italia');

insert into COMPANII values(214, 'Air France');

insert into COMPANII values(215, 'Wizz Air');

insert into COMPANII values(216, 'Lufthansa');

insert into COMPANII values(217, 'TAROM');

insert into COMPANII values(218, 'KLM');

insert into COMPANII values(219, 'American Airlines');

insert into COMPANII values(220, 'Etihad Airways');

insert into CLASA values(311, 'BUSINESS');

insert into CLASA values(312, 'ECONOMIC');

insert into CLASA values(313, 'BUSINESS');

insert into CLASA values(314, 'ECONOMIC');

insert into CLASA values(315, 'ECONOMIC');

insert into CLASA values(316, 'BUSINESS');

insert into CLASA values(317, 'ECONOMIC');

insert into CLASA values(318, 'ECONOMIC');

insert into CLASA values(319, 'BUSINESS');

insert into CLASA values(320, 'ECONOMIC');

insert into AVIOANE values(411, 211, 'Boeing 737-300', 286);

insert into AVIOANE values(412, 212, 'Airbus 310-325', 195);

insert into AVIOANE values(413, 213, 'Boeing 737-800', 210);

insert into AVIOANE values(414, 214, 'Airbus A318100', 234);

insert into AVIOANE values(415, 215, 'ATR 42-500', 89);

insert into AVIOANE values(416, 216, 'Boeing 777-200', 305);

insert into AVIOANE values(417, 217, 'Airbus A380', 800);

insert into AVIOANE values(418, 218, 'Douglas DC-9', 90);

insert into AVIOANE values(419, 219, 'Boeing 707', 140);

insert into AVIOANE values(420, 220, 'Boeing 787', 300);

insert into TARI values(511, 'Spania');

insert into TARI values(512, 'Germania');

insert into TARI values(513, 'Italia');

insert into TARI values(514, 'Franta');

insert into TARI values(515, 'Canada');

insert into TARI values(516, 'Grecia');

insert into TARI values(517, 'Belgia');

insert into TARI values(518, 'Rusia');

insert into TARI values(519, 'Turcia');

insert into TARI values(520, 'SUA');

insert into ORASE values(611, 511, 'Madrid');

insert into ORASE values(612, 512, 'Berlin');

insert into ORASE values(613, 513, 'Roma');

insert into ORASE values(614, 514, 'Paris');

insert into ORASE values(615, 515, 'Montréal');

insert into ORASE values(616, 516, 'Atena');

insert into ORASE values(617, 517, 'Bruxelles');

insert into ORASE values(618, 518, 'Moscova');

insert into ORASE values(619, 519, 'Ankara');

insert into ORASE values(620, 520, 'Los Angeles');

insert into AEROPORT values(711, 611, 'Adolfo Suárez');

insert into AEROPORT values(712, 612, 'Berlin Tegel');

insert into AEROPORT values(713, 613, 'Leonardo da Vinci');

insert into AEROPORT values(714, 614, 'Charles de Gaulle');

insert into AEROPORT values(715, 615, 'Pierre Elliott Trudeau');

insert into AEROPORT values(716, 616, 'Athens International Airport');

insert into AEROPORT values(717, 617, 'Brussels Airport');

insert into AEROPORT values(718, 618, 'Sheremetyevo');

insert into AEROPORT values(719, 619, 'Esenbo?a');

insert into AEROPORT values(720, 620, 'LAX');

insert into CALATORIE values(801, 111, 311, 211, 411, 711, '02.02.2017', '17:50','3ore', '15 minute', 450);

insert into CALATORIE values(802, 112, 312, 212, 412, 712, '10.03.2017', '11:00', '2 ore', 'fara', 400);

insert into CALATORIE values(803, 113, 313, 213, 413, 713, '27.05.2017', '16:30', '2 ore','10 minute', 289);

insert into CALATORIE values(804, 114, 314, 214, 414, 714, '14.12.2017' ,'12:00', '3 ore', '20 minute', 349);

insert into CALATORIE values(805, 115, 315, 215, 415, 715, '15.08.2017', '06:00', '12 ore', 'fara', 129);

insert into CALATORIE values(806, 116, 316, 216, 416, 716, '23.02.2017', '08:00', '2 ore', '5 minute', 500);

insert into CALATORIE values(807, 117, 317, 217, 417, 717, '04.06.2017', '10:00', '1 ora', '10 minute', 220);

insert into CALATORIE values(808, 118, 318, 218, 418, 718, '15.09.2017', '20:00', '4 ore', 'fara', 500);

insert into CALATORIE values(809, 119, 319, 219, 419, 719, '24.10.2017', '13:20', '4 ore', '10 minute', 499);

insert into CALATORIE values(810, 120, 320, 220, 420, 720, '22.11.2017', '04;40', '16 ore', '5 minute', 370)

**11. Formulați în limbaj natural și implementați 5 cereri SQL complexe ce vor utiliza, în ansamblul lor, următoarele elemente**:

SELECT \* FROM aeroport.clienti;

//cu ce companie si din ce tara a zburat marinescu oana?

select nume\_companie, nume\_tara

from companii c, tari t, clienti cl, orase o, calatorie cal, avioane a, aeroport aer

where c.id\_companie = cal.id\_companie and t.id\_tara = o.id\_tara

and cl.id\_client = cal.id\_client and c.id\_companie = a.id\_companie

and cal.id\_avion = a.id\_avion

and aer.id\_oras = o.id\_oras

and aer.id\_aeroport = cal.id\_aeroport

and nume = 'Marinescu';

//cate femei au calatorit

select count(cnp)

from clienti cl, calatorie c

where cl.id\_client = c.id\_client

and sex = 'FEMININ'

//din ce oras a zburat barbu marian

select nume\_oras

from orase o, calatorie c, clienti cl, tari t, aeroport a

where o.id\_tara = t.id\_tara

and c.id\_client = cl.id\_client

and o.id\_oras = a.id\_oras

and a.id\_aeroport = c.id\_aeroport

and nume = 'Barbu';

//ce fel de client a a zburat catre Madrid

select tip\_client

from tip\_client tc, orase o, tari t, clienti cl, aeroport a, calatorie cal

where tc.id\_tip\_client = cl.id\_tip\_client

and t.id\_tara =o.id\_tara

and a.id\_oras = o.id\_oras

and cl.id\_client = cal.id\_client

and a.id\_aeroport = cal.id\_aeroport

and nume\_oras = 'Madrid'

// selecteaza companie, tara,oras , denumire avion, tip client, client cu nume Anghel

select nume\_companie, nume\_tara, nume\_oras, model, tip\_client

from companii co, tari t, orase o,avioane a, tip\_client tc, clienti cl, aeroport aer,calatorie c

where co.id\_companie = c.id\_companie

and co.id\_companie = a.id\_companie

and t.id\_tara = o.id\_tara

and o.id\_oras = aer.id\_oras

and a.id\_avion = c.id\_avion

and tc.id\_tip\_client = cl.id\_tip\_client

and cl.id\_client = c.id\_client

and aer.id\_aeroport = c.id\_aeroport

and nume = 'Anghel'

//cate zboruri au avut pretul mai mare de 400 de lei

select count(id\_calatorie)

from calatorie

where pret\_bilet>400;

//ce avion a avut data de plecare 02.02.2017

select model

from calatorie c, avioane a

where c.id\_avion = a.id\_avion

and data\_plecare = '02.02.2017';

//la ce clasa a zburat persoana fizica cu id-ul 109;

select nume\_clasa

from clasa c, calatorie cal, tip\_client tc, clienti cl

where c.id\_clasa = cal.id\_clasa

and cl.id\_tip\_client = tc.id\_tip\_client

and cl.id\_client = cal.id\_client

and tc.id\_tip\_client = 109;

//selecteaza avioanele si nume companii ce au plecat intre ora 5 si 17

select model, nume\_companie

from avioane a, calatorie c, companii cc

where a.id\_avion = c.id\_avion

and cc.id\_companie = c.id\_companie

and ora\_plecare between "04:40" and "17:50";

//ce client a zburat in data 02.02.2017

select nume, prenume

from clienti c, calatorie cal

where c.id\_client = cal.id\_client

and data\_plecare = '02.02.2017';

**12.**

//cu ce avion, ce aeroport si din ce oras ,la ce ora zburat Grigore Florin

select model, nume\_aeroport, nume\_oras, ora\_plecare

from avioane a, aeroport aer, orase o, clienti cl, calatorie cal, tari t, companii com

where a.id\_avion = cal.id\_avion

and aer.id\_aeroport = cal.id\_aeroport

and o.id\_oras = aer.id\_oras

and cl.id\_client = cal.id\_client

and t.id\_tara = o.id\_tara

and com.id\_companie = cal.id\_companie

and com.id\_companie = a.id\_companie

and nume = 'Grigore'

//numele persoanelor care au zburat cu avioanele care au avut intarziere 10 min si in ce tara au mers

select nume, nume\_tara

from clienti c, calatorie cal, tari t, orase o, avioane a, companii com, aeroport aer

where c.id\_client = cal.id\_client

and t.id\_tara = o.id\_tara

and o.id\_oras = aer.id\_oras

and a.id\_avion = cal.id\_avion

and aer.id\_aeroport = cal.id\_aeroport

and com.id\_companie = cal.id\_companie

and com.id\_companie = a.id\_companie

and intarziere = '10 minute'

//ce avion si la ce ora a zburat catre Rome

select model,ora\_plecare

from avioane a, calatorie c, companii com,orase o,tari t,aeroport aer

where a.id\_avion = c.id\_avion

and com.id\_companie = c.id\_companie

and com.id\_companie = a.id\_companie

and o.id\_oras = aer.id\_oras

and t.id\_tara = o.id\_tara

and aer.id\_aeroport = c.id\_aeroport

and nume\_oras = 'Roma'

//la ce clasa si cu ce companie a zburat clientul Radu Sorin

select nume\_clasa, nume\_companie

from clasa c, clienti cl, companii com, calatorie cal, avioane a

where c.id\_clasa = cal.id\_clasa

and cl.id\_client = cal.id\_client

and com.id\_companie = cal.id\_companie

and a.id\_avion = cal.id\_avion

and nume = 'Radu' and prenume = 'Sorin'

//din ce oras a zburat avionul Airbus A318100si care a fost ora de plecare

select nume\_oras, ora\_plecare

from orase o, avioane a, calatorie cal, tari t, companii com, aeroport aer

where o.id\_oras = aer.id\_oras

and a.id\_avion = cal.id\_avion

and t.id\_tara = o.id\_tara

and com.id\_companie = a.id\_avion

and com.id\_companie = cal.id\_calatorie

and aer.id\_aeroport = cal.id\_aeroport

and a.model = 'Airbus A318100'

select nume\_oras, ora\_plecare

from orase o, avioane a, tari t, companii com, aeroport aer, calatorie cal

where o.id\_oras = aer.id\_oras

and a.id\_avion = cal.id\_avion

and t.id\_tara = o.id\_tara

and com.id\_companie = a.id\_companie

and com.id\_companie = cal.id\_calatorie

and aer.id\_aeroport = cal.id\_aeroport

and model = 'Airbus A318100'

//de modificat din persoana juridica in persoana fizica din tabele tip\_client cu id-ul 109

update tip\_client

set tip\_client = "PERSOANA FIZICA"

WHERE id\_tip\_client = 109;