

Databázové systémy

Vladislav Novák

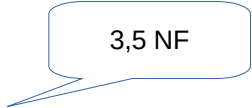
5. cvičenie

Normalizácia

- Doteraz sme sa snažili dosiahnuť kvalitu návrhu postupným naberaním skúseností. Pre relačné databázy existujú aj formálne pravidlá, ktoré majú pomôcť vytvoriť kvalitný návrh. Tieto pravidlá voláme normálne formy.
- Ak sú podmienky normálnych foriem splnené, nie je to zárukou, že je návrh dobrý. Normálne formy majú napomôcť dobrému návrhu.

Normalizácia

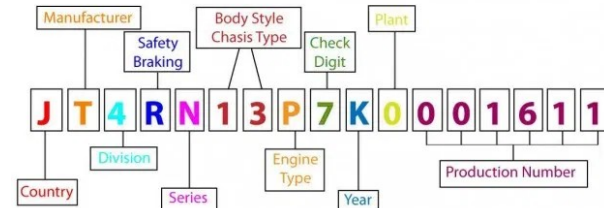
- Budeme sa zaoberať
 - 1. normálna forma (skratka: 1NF)
 - 2. normálna forma (skratka: 2NF)
 - 3. normálna forma (skratka: 3NF)
 - Boyce-Coddova normálna forma (skratka: BCNF)
- Existujú aj vyššie normálne formy, ale v praxi vystačia prvé tri, prípadne štyri uvedené.



3,5 NF

1. normálna forma (1NF)

- Datábaza je v 1NF, ak bunky v tabuľkách obsahujú len atomické hodnoty
- Čo je atomická hodnota, závisí od použitia.
 - Napríklad celé meno osoby môžeme niekedy považovať za atomické, často ale za atomické považujeme jeho zložky (krstné meno, priezvisko, tituly).
 - Ulicu spolu s číslom domu občas môžeme tiež považovať za atomickú hodnotu, ktorá reprezentuje riadok adresy. Ak chceme triediť adresy podľa ulice, musíme túto dvojicu rozložiť na dve atomické hodnoty: ulicu a číslo domu.
 - Evidenčné číslo vozidla môžeme považovať za atomickú hodnotu, ale ak chceme rozdeliť evidenčné čísla podľa okresov, tak ich musíme reprezentovať viacerými atomickými hodnotami, ktoré spolu tvoria evidenčne číslo.
 - Podobne VIN číslo auta môžeme ale nemusíme považovať za atomickú hodnotu.



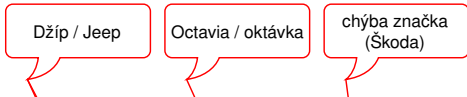
Príklad – Evidencia áut – transformácie do 1NF

model (1. verzia)

Auto	
PK	Popis

údaje (1. verzia)

Auto	Popis
1J4GK38K32W313035, BA 001CD	Škoda Octavia, zelená
1GNDM19W9XB130917, BA 002CD,	modrá Oktávka
1D3HV18P59S852871, BA 003CD,	Džip Gladiátor, červená
1G1ZG5E74CF370951, KE 004CD,	Jeep Compass, modrá

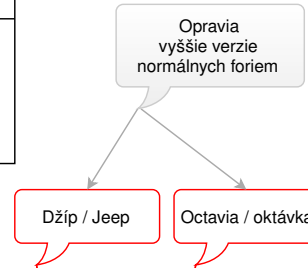


model (2. verzia)

Auto	
PK	VIN
	EČV
	Model
	Farba

údaje (2. verzia)

VIN	EČV	Model	Farba
1J4GK38K32W313035	BA 001CD	Škoda Octavia	zelená
1GNDM19W9XB130917	BA 002CD	Škoda Oktávka	modrá
1D3HV18P59S852871	BA 003CD	Džip Gladiátor	červená
1G1ZG5E74CF370951	KE 004CD	Jeep Compass	modrá

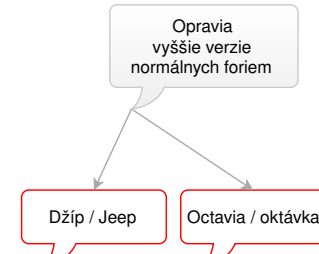


model (3. verzia)

Auto	
PK	VIN
	EČV - okres
	EČV - päťica
	Značka
	Model
	Farba

údaje (3. verzia)

VIN	EČV...	EČV...	Značka	Model	Farba
1J4GK38K32W313035	BA	001CD	Škoda	Octavia	zelená
1GNDM19W9XB130917	BA	002CD	Škoda	oktávka	modrá
1D3HV18P59S852871	BA	003CD	Džip	Gladiátor	červená
1G1ZG5E74CF370951	KE	004CD	Jeep	Compass	modrá



Funkcionálna závislosť

- 2NF, 3NF, BCNF sú založené na funkcionálnych závislostiach
- Čo je to funkcionálna závislosť ?

Funkcionálna závislosť

- 2NF, 3NF, BCNF sú založené na funkcionálnych závislostiach
- Čo je to funkcionálna závislosť ?

FD1

FD2

Študenti

<u>ID študenta</u>	Krstné meno študenta	Príezvisko študenta
1001	Ján	Hvizdár
1001	Luboš	Pekár
1002	Peter	Letec
1003	Ján	Hvizdár

Dvaja študenti nemôžu mať rovnaké ID

Dvaja študenti môžu mať rovnaké meno

$$f(x) = x^2$$

Pre každý parameter funkcie x, existuje najviac jedna hodnota funkcie f(x).
Pre jednu hodnotu funkcie f(x) môže existovať viacero hodnôt parametra x.

Ak x = 10, tak f(x) = 100
Ak f(x) = 100, tak x = 10 alebo x = - 10

Známky

<u>ID študenta</u>	<u>Kód predmetu</u>	<u>Semester</u>	Výsledná známka
1001	DBS	2019/2020 letný	FX
1001	PT	2020/2021 zimný	A
1001	DBS	2020/2021 letný	B
1001	OOP	2020/2021 letný	A
1002	DBS	2020/2021 letný	A

$$f(a, b, c) = a + b * c$$

Pre každú kombináciu a,b,c existuje najviac jedna hodnota funkcie f(a,b,c).
Pre jednu hodnotu funkcie f(a,b,c), môže existovať viacero a,b,c.

f(50, 20, 5) = 150
f(100, 25, 2) = 150

Príklad – určenie funkcionálnych závislostí

Určite funkcionálne závislosti v tabuľke hodnotení

Model

Hodnotenie	
Kód predmetu	
Kredity	
ID študenta	
Body	
Známka	
Slovné hodnotenie	

Údaje

Kód...	Kredity	ID...	Body	Známka	Slovné hodnotenie
ZPKP	5	1001 	100	A	výborne
ZPKP	5	1002 	98	A	výborne
ZPKP	5	1003 	100	A	výborne
ZPKP	5	1004 	82	C	dobre
AJ1	2	1001 	81	C	dobre
DBS	6	1002 	85	B	veľmi dobre
DBS	6	1001 	97	A	výborne

Funkcionálne závislosti určujeme podľa významu, nie podľa aktuálnych údajov.

Čiže podľa údajov, ktoré v databáze môžu byť v ľubovoľnom čase

{Predmet} -> {Kredity}

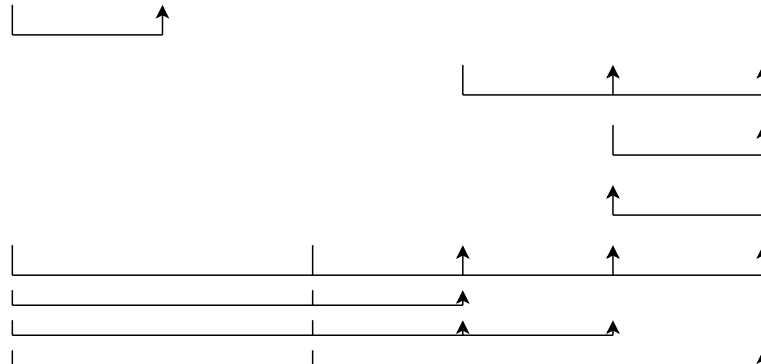
{Body} -> {Známka, Slovné hodnotenie}

{Známka}->{Slovné hodnotenie}

{Slovné hodnotenie}->{Známka}

{Predmet, Študent}->{Body, Známka, Slovné hodnotenie}

ak z predmetu môže študent dostať len jednu známku



Príklad – určene funkcionálnych závislostí

Určite funkcionálne závislosti v tabuľke objednávok

Model

Objednávka	
Typ tovaru	
Cena za kus	
ID zákazníka	
Meno zákazníka	
Dátum	
Počet kusov	

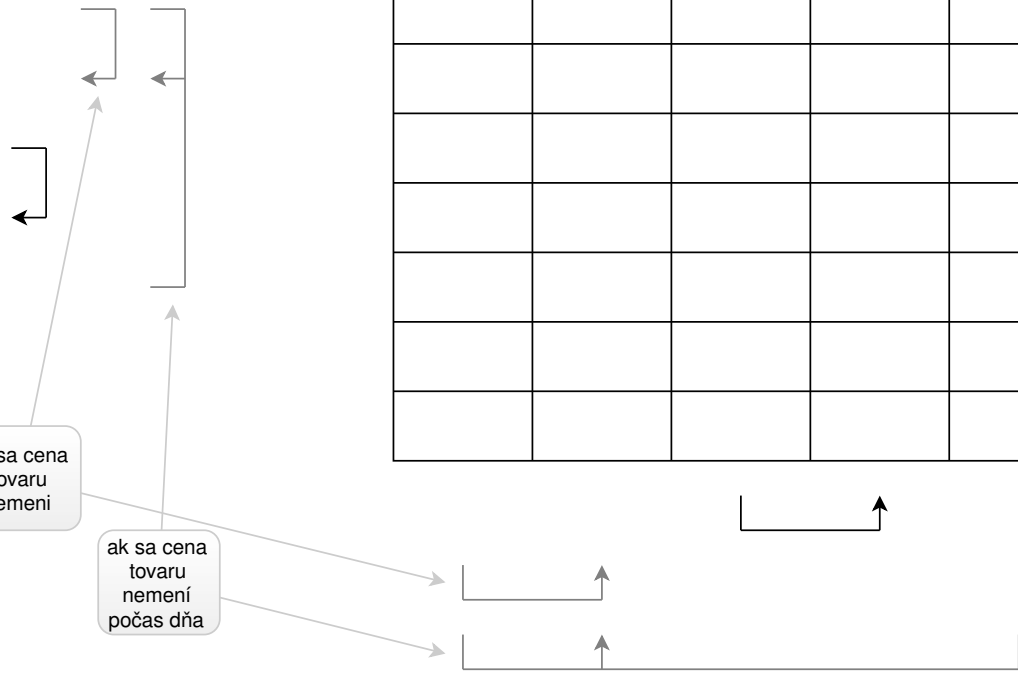
Zázazník môže počas dňa zopakovať rovnakú objednávku. Ale v tabuľke nesmú byť dva rovnaké riadky. Preto návrh tabuľky nie je dobrý.

Údaje

Typ tovaru	Cena za kus	ID zákazníka	Meno...	Dátum	Počet kusov

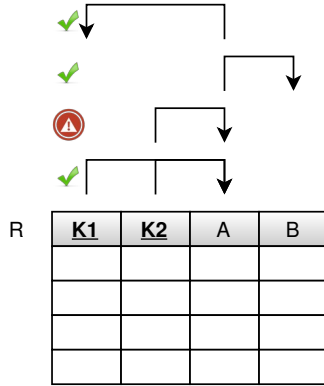
ak sa cena tovaru nemení

ak sa cena tovaru nemení počas dňa

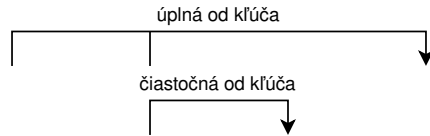


2NF, 3NF, BCNF

2. normálna forma (2NF)

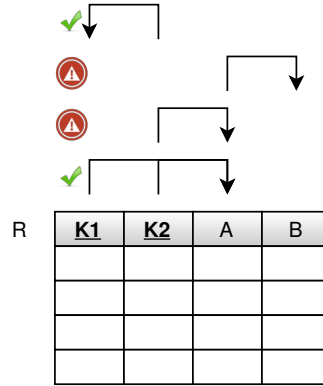


v 1NF
a atribúty, ktoré nie sú súčasťou žiadneho kandidáta na kľúč
musia byť úplne funkcionálne závislé
od každého kandidáta na kľúč

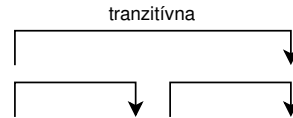


Kód predmetu	ID študenta	Meno študenta	Známka

3. normálna forma (3NF)

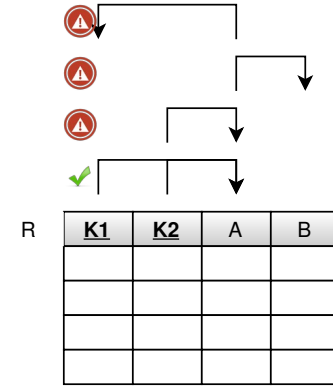


v 2NF
a atribúty, ktoré nie sú súčasťou žiadneho kandidáta na kľúč
nie sú tranzitívne závislé
od žiadneho kandidáta na kľúč



ID študenta	Kód študijného odboru	Názov študijného odboru

Boyce-Coddova normálna forma (BCNF)



pre každú netriviálnu závislosť $X \rightarrow Y$ platí,
že X je superkľúč

Príklad - Autá

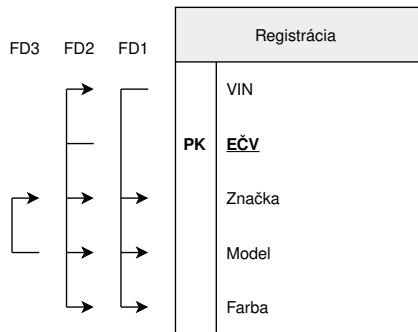
V databáze sú záznamy o autách. Postupne upravte databázu do 3NF.

Auto

VIN	EČV	Značka	Model	Farba
1J4GK38K32W313035	BA 001CD	Škoda	Octavia	zelená
1GNDM19W9XB130917	BA 002CD	Škoda	oktávka	modrá
1D3HV18P59S852871	BA 003CD	Đžip	Gladiátor	červená
1G1ZG5E74CF370951	KE 004CD	Jeep	Compass	modrá

Príklad - Autá

1. normálna forma

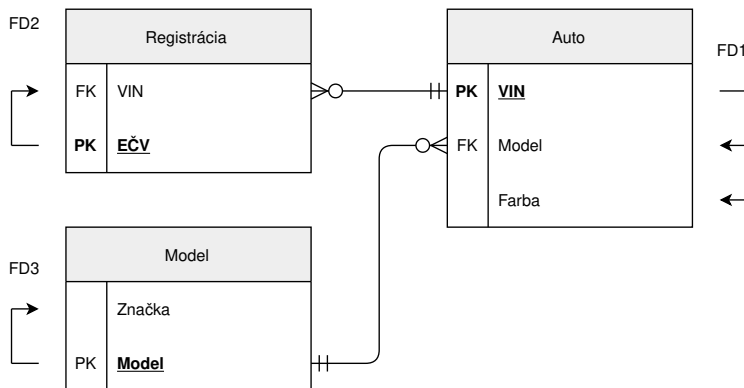


Auto

VIN	EČV	Značka	Model	Farba
1J4GK38K32W313035	BA 001CD	Škoda	Octavia	zelená
1GNDM19W9XB130917	BA 002CD	Škoda	oktávka	modrá
1D3HV18P59S852871	BA 003CD	Žip	Gladiátor	červená
1G1ZG5E74CF370951	KE 004CD	Jeep	Compass	modrá

2. normálna forma už splnená

3. normálna forma



Hodnoty cudzích kľúčov dokáže databáza automaticky kontrolovať. Ale Farba a Značka teraz nie sú cudzie kľúče.

Registrácia

VIN	<u>EČV</u>
1J4GK38K32W313035	BA 001CD
1GNDM19W9XB130917	BA 002CD
1D3HV18P59S852871	BA 003CD
1G1ZG5E74CF370951	KE 004CD

Auto

<u>VIN</u>	Model	Farba
1J4GK38K32W313035	Octavia	zelená
1GNDM19W9XB130917	Octavia	modrá
1D3HV18P59S852871	Gladiátor	červená
1G1ZG5E74CF370951	Compass	modré

Model

Značka	Model
Škoda	Octavia
Žip	Gladiátor
Jeep	Compass

FK

FK

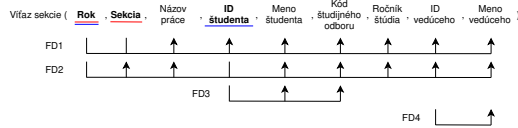
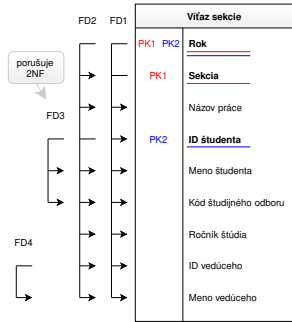
Príklad – ŠVOČ

- V databáze sú záznamy o **vít'azoch** ŠVOČ. Postupne upravte databázu do 3NF.
- Pravidlá (mierne odlišné od reality):
 - ŠVOČ je raz za rok
 - každú prácu vypracuje práve jeden študent
 - prezentácie prác sú rozdelené do sekcií
 - v každej sekcii je určený víťaz
 - každá práca je zaradená do jednej sekcie
 - študent môže každý rok prezentovať najviac jednu prácu
 - študent môže každý rok prezentovať v tej istej alebo v inej sekcii
 - v rámci sekcie môžu prezentovať študenti z rôznych odborov
 - práca môže mať jedného vedúceho
 - študent nemení študijný odbor

Informácie o výťažstve v sekcii	Informácie o študentovi
Peter vyhral v roku 2018 s prácou v sekcii Vedúcim bol	2. roč. API 10001
V roku 2017 v sekcii vyhral študent s prácou Prácu viedol...	1bc elektronika 20110
Práca, bola najlepšia v sekcii v roku, pod vedením	3. roč. apl. info 31234

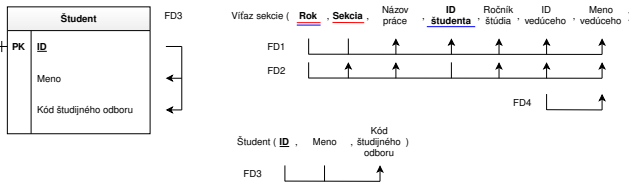
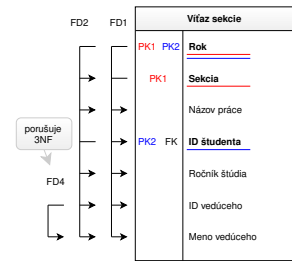
Príklad – ŠVOČ

1. normálna forma



Rok	Sekcia	Názov...	ID...	Meno...	Kód...	Ročník...	ID...	Meno...

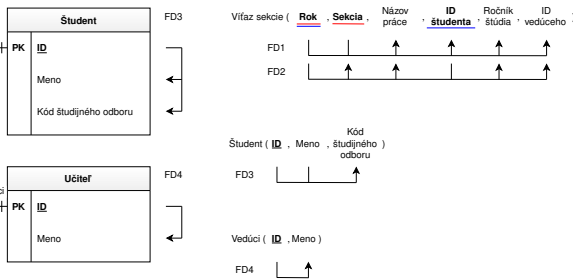
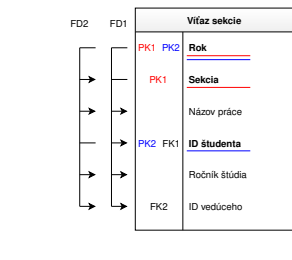
2. normálna forma



Rok	Sekcia	Názov...	ID...	Ročník...	ID...	Meno...

ID...	Meno...	Kód...

3. normálna forma



Rok	Sekcia	Názov...	ID...	Ročník...	ID...

ID...	Meno...	Kód...

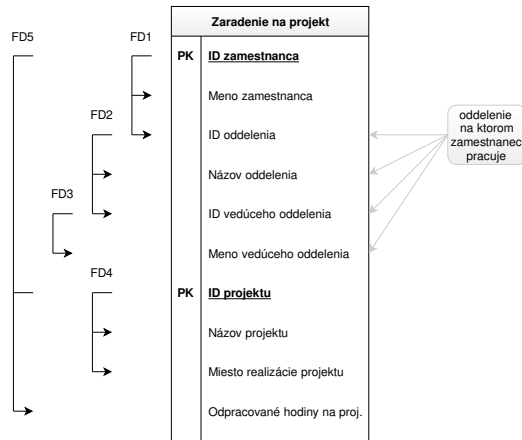
ID...	Meno...

Príklad – Zaradenie zamestnancov do oddelení a na projekty

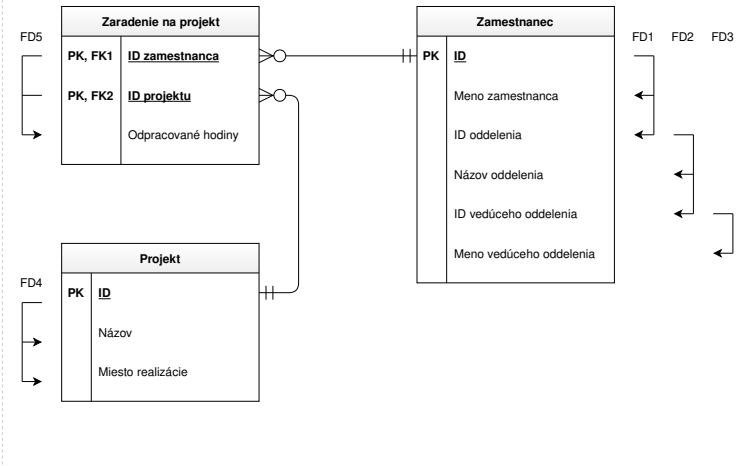
- Vytvorte model zaradenia zamestnancov na oddelenia a projekty. Model postupne normalizujte do 1NF, 2NF, 3NF a BCNF.
- Oddelenie má svojho vedúceho
- Zamestnanci sú zaradený na projekty
- Evidujte odpracované hodiny jednotlivých zamestnancov na projektoch

Príklad – Zaradenie zamestnancov do oddelení a na projekty

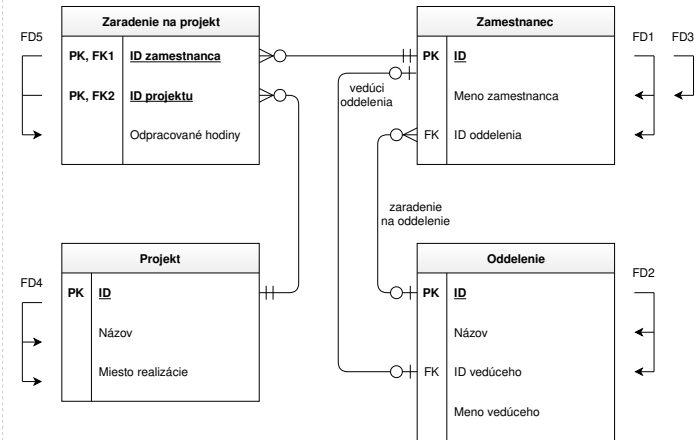
1. normálna forma



2. normálna forma



3. normálna forma

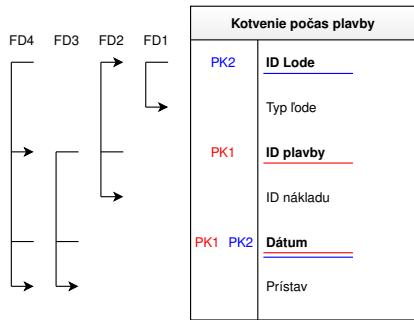


Príklad – Evidencia lodí v prístavoch

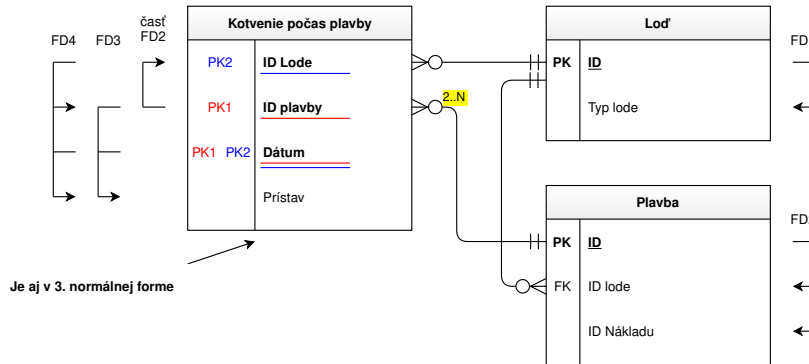
- Vytvorte model evidencie výskytov lodí v prístavoch. Postupne model normalizujte do 1NF, 2NF, 3NF a BCNF.
- Lode prevážajú náklad.
- Plavba má začiatkový a cieľový prístav. Loď môže počas plavby zakotviť v medziprístavoch.
- Každou plavbou je prepravovaná jedna skupina nákladu. V medziprístavoch sa náklad nemení.
- Loď môže byť počas jedného dňa len v jednom prístave.
- Evidujte, kedy a v ktorom prístave, kotvila ktorá loď a na ktorej plavbe práve bola.
- Pre loď evidujte jej typ.

Príklad – Evidencia lodí v prístavoch

1. normálna forma



2. normálna forma



Boyce-Coddova normálna forma

