**Semestrálna práca**

**Pokročilé databázové systémy**

Martin Polník

Dominik Holáš

Michal Hrabovský

Šk. rok: 2017/2018

Obsah

[Zadanie 2](#_Toc503191213)

[Dátový model 3](#_Toc503191214)

[Popis entít a atribútov 4](#_Toc503191215)

[Popis PL/SQL funkcií 8](#_Toc503191216)

[Pridanie vozňa do systému a určenie jeho polohy 8](#_Toc503191217)

[Vyradenie vozňa z prevádzky 8](#_Toc503191218)

[Zaradenie vozňa do vlaku 8](#_Toc503191219)

[Vyradenie vozňa z vlaku 9](#_Toc503191220)

[Zmena polohy vozňa v stanici 9](#_Toc503191221)

# Zadanie

**Monitorovanie polohy železničných vozňov (4 študenti)**

Navrhnite a implementujte informačný systém (použiteľný pre železničnú spoločnosť, ako pre firmy , ktoré vlastnia železničné vozne) vrátane dátového modelu, ktorého cieľom bude monitorovanie polohy železničných vozňov.

* Vzhľadom na komplexnosť reálneho systému bude cieľom tejto práce iba zjednodušený model, ktorý bude zahŕňať nasledovné:
* Evidencia vozňov (pre rôzne spoločnosti) Každý vozeň má svoje identifikačné údaje (viď Prílohu)
* Evidencia železničných staníc Každá stanica má svoje identifikačné údaje a informácie o koľajách, ich dĺžke, GPS, ..., ...
* Evidencia vlakov Každý vlak má svoje identifikačné údaje a informácie o druhu vlaku, o vozňoch zaradených vo vlaku, ...
* Evidencia pracovníkov, ktorí systém obsluhujú, aby sme vedeli, kto zadával dáta do systému
* Evidencia polohy vozňa vrátane informácie o rozlíšení, či je vozeň v stanici alebo vlaku, ktorý môže byť v stanici alebo na trati
* Evidencia snímačov, ktoré automaticky evidujú polohu prechádzajúceho vozňa alebo vlaku a vozňov zaradených vo vlaku. Každý snímač má svoju identifikáciu a polohu.

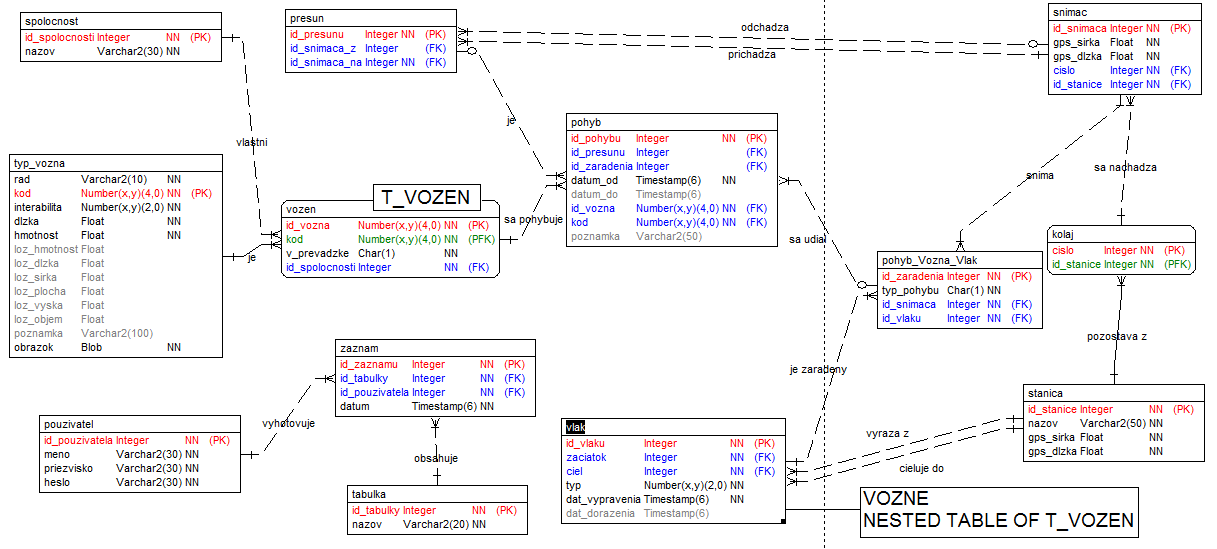
Požadované metódy PL/SQL:

* pridanie vozňa do systému a určenie jeho polohy,
* vyradenie vozňa z prevádzky,
* zaradenie vozňa do vlaku,
* vyradenie vozňa do vlaku,
* zmena polohy vozňa v stanici (presun z koľaje na kľaj s evidenciou času)
* vyhľadanie najbližšieho voľného vozňa podľa zadaných kritérií (typ vozňa, vlastník, ...).

Požadované výstupy:

* zobrazenie aktuálnej polohy vozňov podľa zadaných kritérií ( podľa typu vozňa, vlastník,
* zoznam vozňov v konkrétnej železničnej stanici v zadanom čase podľa zadaných kritérií ,
* zoznam vozňov vo vlakoch podľa rôznych kritérií,
* vyhľadávanie aktuálnej polohy konkrétneho vozňa,
* vyhľadávanie konkrétneho vozňa vrátane histórie jeho výskytu za dané obdobie,
* vyhľadávanie skupín vozňov podľa rôznych kritérií,
* vypíšte štatistiky o vozňoch vo vlaku vrátane histórie,
* vypíšte štatistiky o vozňoch v staniciach vrátane histórie
* vypíšte štatistiky o pracovníkoch a ich výkonoch z pohľadu zadávania dát
* vypíšte informácie o automaticky zaevidovaných vozňoch či vlakoch podľa vybraných kritérií.

# Dátový model



## Popis entít a atribútov

**Spoločnosť**

reprezentuje spoločnosť, ktorá vlastní niektoré vozne v systéme.

**Id\_spolocnosti** – identifikátor spoločnosti

**Nazov** – názov spoločnosti

**Typ\_vozna**

Reprezentuje typ vozňa v systéme.

**Rad** – rad vozňa

**Kod** – jednoznačný identifikátor typu vozňa z danými štatistikami

**Interabilita** -

**Dlzka** – dĺžka vozňa

**Hmotnost** – hmotnosť vozňa

**Loz\_hmotnost** – ložná hmotnosť vozňa

**Loz\_dlzka** – ložná dĺžka vozňa

**Loz\_sirka** – ložná šírka vozňa

**Loz\_plocha** – ložná plocha vozňa

**Loz\_vyska** – ložná výška vozňa

**Loz\_objem** – ložný objem vozňa

**Poznamka** – poznámka ku typu vozňa

**Obrazok** – obrázok vozňa daného typu

**Vozen**

Reprezentuje vozeň v systéme. Jedná sa o tabuľku objektov typu ***T\_Vozen***

**Kod** – špecifikuje typ\_vozňa

**Id\_vozna** – predstavuje jednoznačný identifikátor vozňa

**V\_prevadzke** – informácia o tom, či je vozeň v prevádzke: ak vozeň je v prevádzke – A inak N

**Id\_spolocnosti** – identifikátor spoločnosti, ktorá vozeň vlastní

**Stanica**

Reprezentuje nákladnú stanicu.

**Id\_stanice** – identifikátor stanice

**Nazov** – názov stanice

**Gps\_sirka** – gps súradnica predstavujúca zemepisnú šírku polohy stanice !

**Gps\_dlzka** – gps súradnica predstavujúca zemepisnú šírku polohy stanice !

**Koľaj**

Reprezentuje koľaj v stanici

**Císlo** – číslo koľaje v stanici

**Id\_stanice** – identifikátor stanice, v ktorej sa koľaj nachádza

**Snímač**

Predstavuje snímač umiestnený na koľaji v stanici.

**Id\_snimaca** – identifikátor snímača

**Gps\_sirka** – gps súradnica predstavujúca zemepisnú šírku polohy stanice !

**Gps\_dlzka** – gps súradnica predstavujúca zemepisnú šírku polohy stanice !

**Cislo** – číslo koľaje, na ktorej sa snímač nachádza

**Id\_stanice** – identifikátor stanice, v ktorej sa snímač nachádza

**Vlak**

Reprezentuje jeden vlak.

**Id\_vlaku** –identifikátor vlaku

**Zaciatok** – identifikátor stanice, z ktorej vlak vyráža

**Ciel** – identifikátor stanice, do ktorej vlak mieri

**Typ** – informácia o type vlaku:

1 - expresný nákladný vlak (Nex) : je vlak určený na prepravu dôležitých a ľahkoskaziteľných zásielok v medzištátnej a vnútroštátnej doprave, v medzištátnej preprave je jeho jazda organizovaná na základe zmlúv;

2 - rýchly nákladný vlak (Rn) : vlak určený na prepravu vozňových zásielok balíkov a kusových zásielok;

3 - zrýchlený nákladný vlak (Zn): vlak určený na prepravu dôležitých vozňových zásielok, ktoré nie sú prepravované Nex vlakmi;

4 - vyrovnávkový nákladný vlak (Vn): vlak určený na priamu dopravu prázdnych nákladných vozňov do miest hromadného nakladania, príp. na plnenie úloh vyrovnávky vozňov;

5 - priebežný nákladný vlak (Pn): vlak určený na priamu prepravu nákladu spravidla na väčšie vzdialenosti;

6 - manipulačný nákladný vlak (Mn): vlak určený na rozvoz vozidiel z vlakotvorných (rozptylových) staníc do staníc medziľahlých, na zvážanie vozidiel z medziľahlých staníc do vlakotvorných (zberných) staníc a na vykonanie ďalších manipulačných úkonov;

7 - prestavovací vlak

**Dat\_vypravenia** – dátum, kedy vlak vyráža zo stanice.

**Dat\_dorazenia** – dátum, kedy vlak dorazil do stanice, ak je táto hodnota null, vlak je ešte na ceste.

**Vozne** – obsahuje nested table objektov typu T\_Vozen, prestavuje vozne zaradené vo vlaku

**Pohyb\_Vozňa\_Vlak**

Reprezentuje pohyb vozňa medzi vlakom a koľajou v stanici.

Id\_zaradenia – identifikátor takéhoto pohybu

Typ\_pohybu – informácia o tom, či bol vozeň zaradený, alebo vyradený, ak bol zaradený Z, inak V

Id\_snimaca\_na – identifikátor snímača, ktorým vozeň prešiel pri presunutí na koľaj

Id\_vlaku – identifikátor vlaku, ktoré sa pohyb týka

**Presun**

Reprezentuje presun vozňa v stanici.

**Id\_presunu** – identifikátor presunu

**Id\_snimaca\_z** – identifikátor snímača, ktorým vozeň prešiel po odťažení z koľaje, na ktorej sa pred tým nachádzal

**Id\_snimaca\_na** - identifikátor snímača, ktorým vozeň prešiel pri príchode na novú koľaj

**Pohyb**

Predstavuje pohyb vozňa v systéme.

**Id\_pohybu** – identifikátor pohybu

**Id\_zaradenia, Id\_presunu** – ak je daný pohub presunom z koľaje na koľaj v rámci stanice, id\_presunu obsahuje identifikátor daného presunu a id\_zaradenia je null. Ak je daný pohyb zaradením, alebo vyradením vozňa do/z vlaku, id\_zradenia obsahuje identifikátor daného zaradenia/vyradenia a id\_presunu obsahuje hodnotu null.

**Datum\_od** – dátum a čas uskutočnenia daného pohybu

**Datum\_do** – dátum, kedy bol vozeň z aktuálnej pozície presunutý. Ak je táto položka obsahuje hodnotu null, jedná sa posledný pohyb.

**Kod** – kód typu vozňa

**Id\_vozna** – identifikátor vozňa

**Poznamka** – poznámka

**Používateľ**

Reprezentuje používateľa systému.

**Id\_pouzivatela** – identifikátor používateľa

**Meno** – meno používateľa

**Priezvisko** – priezvisko používateľa

**Heslo** – prihlasovacie heslo používateľa

**Tabuľka**

Obsahuje číselník tabuliek systému.

**Id\_tabulky** – identifikátor tabuľky

**Nazov** – názov tabuľky

**Záznam**

Reprezentuje jeden vložený zápis používateľa do systému.

**Id\_zaznamu** – identifikátor tabuľky

**Id\_pouzivatela** - identifikátor používateľa, ktorý vložil dáta

**Id\_tabulky** – identifikátor tabuľky, do ktorej boli dáta vložené

**Datum** – dátum a čas vloženia dát

## Použitie Blob

Atribút obrázok v tabuľke typ vozňa je typu BLOB. Obsahuje obrázok daného typu vozňa.

# Popis PL/SQL funkcií

## Pridanie vozňa do systému a určenie jeho polohy

Pri tejto operácií musí byť známy celý kód vozňa rozdelený na kód typu a jedinečný identifikátor vozňa a poloha, kam bude nový vozeň umiestnený.

Ako prvý musí byť vložený nový vozeň do tabuľky vozňov. Následne je zaznamenané vloženie vozňa do systému aj v tabuľke presun, kde je vložený nový riadok, taký, ktorý má id\_snimaca\_z nastavení na hodnotu null. Takto je možné identifikovať, ktorý presun vozňa je prvý. Následne je ešte nutné vložiť nový záznam aj do tabuľky pohyb, v ktotom s daným kód a identifkátorom vozňa s tým, že id\_presunu bude obsahovať identifikátor daného presunu a id\_zaradenia bude nastavené na null.

## Vyradenie vozňa z prevádzky

Atribút objektu typu T\_Vozen v tabuľke vozeň s daným kódom identifikátorom a vozňom je nastavený na hodnotu N.

## Zaradenie vozňa do vlaku

Pri tejto operácií musí byť známy celý kód vozňa rozdelený na kód typu a jedinečný identifikátor vozňa a vlak a poloha vlaku.

Vozeň musí byť pridaný do kolekcie vozňov vlaku. Následne musí byť zaevidované jeho zaradenie do vlaku. To sa udeje vložením nového záznamu do tabuľky pohyb\_vozna\_vlak, s daným identifikátorom snímača a vlaku. Položka typ\_zaradenia bude nastavená na Z. Následne je nutné pohyb zaznamenať aj vložením nového záznamu do tabuľky pohyb. Pred tým je však ešte potrebné nastaviť datum\_do posledného pohybu daného vozňa na aktuálny čas. Potom je vložený nový záznam, v ktorom datum\_od je nastavený na aktuálny, id\_zaradenia obsahuje identifikátor daného zaradenia z tabuľky pohyb\_vozna\_vlak a id\_pohybu je nastavené null.

## Vyradenie vozňa z vlaku

Pri tejto operácií musí byť známy celý kód vozňa rozdelený na kód typu a jedinečný identifikátor vozňa a vlak a poloha vlaku.

Najskôr je vložený nový záznam do tabuľky pohyb\_vozna\_vlak, s daným identifikátorom snímača a vlaku. Položka typ\_zaradenia bude nastavená na V. Následne je nutné pohyb zaznamenať aj vložením nového záznamu do tabuľky pohyb. Pred tým je však ešte potrebné nastaviť datum\_do posledného pohybu daného vozňa na aktuálny čas. Potom je vložený nový záznam, v ktorom datum\_od je nastavený na aktuálny, id\_zaradenia obsahuje identifikátor daného vyradenia z tabuľky pohyb\_vozna\_vlak a id\_pohybu je nastavené null.

## Zmena polohy vozňa v stanici

Pri tejto operácií musí byť známy celý kód vozňa rozdelený na kód typu a jedinečný identifikátor vozňa na nový snímač, kde bude vozeň umiestnený.

Presun je zaznamenaný vložením nového záznamu do tabuľky vozeň. Ešte pred tým je ale nutné vyhľadať záznam s doterajšieho posledného pohybu vozňa a nastaviť položku datum\_do na aktuálny dátum. Následne bude vložený nová záznam do tabuľky presun, kde identifikátor predchádzajúceho snímača bude nastavený na snímač zo záznamy doterajšieho posledného pohyby a nový snímač bude nastavený na hodnotu nového snímača, ktorým vozeň prešiel pri presune na nové miesto. Následne bude pohyb zaznamená aj vložením nového pohybu do tabuľky pohyb, kde dátum\_do bude nastavený na aktuálny dátum, identifikátory vozňa podľa parametrov, id\_presunu na identifikátor posledného vloženého presunu a id\_zaradenia na hodnotu null.

## Vyhľadanie najbližšie vozňa daného typu

Vstupmi tejto funkcie sú gps súradnice, ku ktorým treba vyhľadať najbližší vozeň a kód typu daného vozňa. Výstupom je identifikátor snímača, kde sa najbližší vozeň nachádza identifikátor vozňa, číslo koľaje a názov stanice.

Pri výpočte vzdialenosti je použitá euklidovská vzdialenosť dvoch bodov:

Pomocou funkcie row\_number() sa všetky najstaršie pohyby vozňov utriedia podľa vzdialenosti a vyberie záznam s najmenšou vzdialenosťou.

# Pohľady

**VIEW\_HISTORIA\_VOZNOV**

**VIEW\_POLOHA\_VOZNOV**

Obsahuje dáta o všetkých pohyboch vozňa v systéme, teda aj zaradenia/vyradenia do vlaku z vlaku, aj presuny z koľaje na koľaj. Ku každému pohybu obsahuje číslo koľaje, na ktorú bol vozeň presunutý naposledy a názov stanice. V prípade, že je pohyb posledný, datum\_do obsahuje hodnotu null, rovnako ako v tabuľke pohyb. Obsahuje položky:

* NAZOV\_STANICE,
* GPS\_SIRKA,
* GPS\_DLZKA,
* KOLAJ,
* ID\_VOZNA,
* RAD,
* KOD,
* INTERABILITA,
* DLZKA,
* HMOTNOST,
* LOZ\_HMOTNOST,
* LOZ\_DLZKA,
* LOZ\_SIRKA,
* LOZ\_PLOCHA,
* LOZ\_VYSKA,
* LOZ\_OBJEM,
* POZNAMKA,
* OBRAZOK,
* V\_PREVADZKE,
* ID\_SPOLOCNOSTI,
* NAZOV\_SPOLOCNOSTI,
* DATUM\_OD,
* DATUM\_DO

**VIEW\_VOZNE\_VLAKU**

Obsahuje dáta o vozňoch vo vlaku. Dáta čerpá z kolekcií vozňov v tabuľke vozeň. Obsahuje položky:

* ID\_VLAKU,
* ZACIATOK,
* CIEL,
* TYP,
* DAT\_VYPRAVENIA,
* ID\_VOZNA,
* ID\_SPOLOCNOSTI,
* NAZOV\_SPOLOCNOSTI,
* RAD,
* KOD,
* INTERABILITA,
* DLZKA,
* HMOTNOST,
* LOZ\_HMOTNOST,
* LOZ\_PLOCHA,
* LOZ\_OBJEM,
* POZNAMKA

**VIEW\_VSETKY\_VOZNE**

Obsahuje komplexné dáta o všetkých vozňoch v systéme. Čerspá dáta z tabuliek o vozňoch a ich špecifikáciách. Obsahuje položky:

* ID\_SPOLOCNOSTI,
* KOD,
* ID\_VOZNA,
* V\_PREVADZKE,
* RAD,
* INTERABILITA,
* DLZKA,
* HMOTNOST,
* LOZ\_HMOTNOST,
* LOZ\_DLZKA,
* LOZ\_SIRKA,
* LOZ\_PLOCHA,
* LOZ\_VYSKA,
* LOZ\_OBJEM,
* POZNAMKA,
* OBRAZOK,
* NAZOV

**ZOZNAM\_VOZNOV V STANICI**

Obsahuje informácie o pozíciách vozňov v stanici v súčasnosti, aj do histórie, neobsahuje dáta a konkrétnych presunov vozňov medzi koľajami. Obsahuje položky:

* ID\_SPOLOCNOSTI,
* KOD,
* ID\_VOZNA,
* V\_PREVADZKE,
* RAD,
* INTERABILITA,
* DLZKA,
* HMOTNOST,
* LOZ\_HMOTNOST,
* LOZ\_DLZKA,
* LOZ\_SIRKA,
* LOZ\_PLOCHA,
* LOZ\_VYSKA,
* LOZ\_OBJEM,
* POZNAMKA,
* OBRAZOK,
* NAZOV

# Implementované výstupy

## Zobrazenie aktuálnej polohy vozňov podľa zadaných kritérií

Pri tomto výstupe bol vytvorený pohľad view\_poloha\_voznov, ktorý obsahuje všetky polohy vozňov z oboch tabuliek presun, aj pohyb\_vozna\_vlak, teda číslo koľaje, kam bol vozeň umiestnený, či názov stanice. Umožňuje vyhľadávať aktuálne polohy vozňa v zadanom rozmedzí hmotnosti a dĺžky, podľa kódov a podľa toho, či je vozeň v prevádzke alebo nie. Všetky dáta je možné jednoducho získať z uvedeného pohľadu.

## Zoznam vozňov v konkrétnej železničnej stanici v zadanom čase podľa zadaných kritérií

Pri tom výstupe si užívateľ môže zvoliť obdobie, za ktoré chce vyhľadať vozne v stanici. Pre túto funkcionalitu bol vytvorený pohľad Zoznam\_voznov\_v\_stanici, ktorý obsahuje informácie o vozňoch, ktoré sa v stanici nachádzali aj s časovým rozmedzím. Všetky potrebné dáta sú následne získavané z toho pohľadu.

## Zoznam vozňov vo vlakoch podľa rôznych kritérií

Pri tomto výstupe užívateľ môže zadať hmotnostné rozpätie vozňa a časové rozpätie. Pre tento výstup bol vytvorený pohľad View\_vozne\_vo\_vlaku, ktorý čerpá informácie z kolekcií vozňov vlakov. Z toho pohľadu sú potom jednoducho získavané dáta na výstup.

## Vyhľadávanie aktuálnej polohy konkrétneho vozňa

Pri tomto výstupe bol vytvorený pohľad view\_poloha\_voznov, ktorý obsahuje všetky polohy vozňov z oboch tabuliek presun, aj pohyb\_vozna\_vlak, teda číslo koľaje, kam bol vozeň umiestnený, či názov stanice. Ak je potrebné vyhľadať, aktuálnu polohu konkrétneho vozňa, príslušný záznam sa bude pre daný vozeň so zadaným kódom typu a identifikátorom vozňa sa bude vyhľadávať iba medzi záznamami, ktorých atribút datum\_do obsahuje hodnotu null. Zostavenie pohľadu funguje na princípoch popísaných vyššie. Všetky potrebné dáta sú teda jednoducho získané z tohto pohľadu.

## Vyhľadávanie histórie konkrétneho vozňa za zadané obdobie

Podobne, ako pri predchádzajúcej úlohe, aj pri tomto výstupe sa používa pohľad view\_poloha\_voznov. Ten obsahuje všetky polohy až do histórie. Pri požiadavke vyhľadať pohyb vozňa do histórie stačí jednoducho vyhľadať záznamy, ktoré prislúchajú danému vozňu a spadajú do užívateľom zadaného obdobia.

## Vyhľadávanie skupín vozňov podľa rôznych kritérií

Tento výstup využíva pohľad VIEW\_VSETKY\_VOZNE. Umožňuje vyhľadať dáta o vozňoch podľa rôznych kritérií. Užívateľ môže zadať interabilitu, rozmedzie hmotnosti a dĺžky, kód typu a rad. Všetky dáta sä potom jednoducho získané z uvedeného pohľadu.