3) *Předpokládejme následující relační schéma:*

Zákazník (login, heslo, jméno, příjmení, věk)
Kolo (číslo, město, typ, barva)
Výpůjčka (id, číslo, město, klient, datum a čas od, datum a čas do)
(číslo, město) ⊆ Kolo (číslo, město)
(klient) ⊆ Zákazník (login)

Vytvořte SQL výrazy pro následující dotazy: **(15 b)**

a) Najděte unikátní příjmení zákazníků majících křestní jméno *Pavel*, kteří si nikdy nepůjčili žádné kolo *červené* ani *zelené* barvy.
b) Najděte loginy a příjmení zákazníků, kteří alespoň v jednom okamžiku měli vypůjčena alespoň dvě kola najednou.
c) Pro každé příjmení zjistěte celkový počet výpůjček kol *modré* barvy realizovaných zákazníky s daným příjmením. Omezte se však jen na klienty s křestním jménem jiným než *Štěpánka*. Ve výsledku uveďte jen ta příjmení, kde takový počet je roven více než *5*.

```sql
SELECT DISTINCT prijmeni
FROM Vypujcka AS v1 JOIN Zakazik AS z1 ON (z1.jmeno = "Petr")
WHERE NOT EXISTS(
    SELECT *
    FROM Kolo
    WHERE (v1.cislo = kolo.cislo) AND (kolo.barva = "červená") AND (kolo.barva = "zelená")
);

SELECT
FROM Zakaznik AS z1 JOIN Vypujcka AS v1 ON (v1.klient = z1.login) JOIN Kolo AS k1 ON (v1.cislo = k1.cislo)
WHERE NOT EXISTS(
    SELECT *
    FROM Vypujcka AS v2 JOIN Kolo AS k2 ON (v2.cislo = k2.cislo)
    WHERE (z1.login = v2.klient) AND NOT (v1.id = v2.id) AND NOT (k1.cislo = k2.cislo) AND ((v2.datumCas ≥ v1.datumCas) (v2.datumCas ≤ v1.datumCas))
);

SELECT prijmeni, COUNT(*) AS pocet
FROM Zakaznik AS z JOIN Vypujcka AS v ON (v.klient = z.prijmeni) JOIN Kolo AS k ON (k.cislo = v.cislo)
WHERE (k.barva = "modrá") AND NOT (z.jmeno = "Štěpánka")
GROUP BY z.prijmeni
HAVING pocet ≥ 5
```

5) *Opět předpokládejme stejně relační schéma.* **Formulujte výrazy v relační algebře** pro následující dotazy: **(10 b)**

a) *Čísla, města a typy kol s barvou modrá, které nikdy nebyly vypůjčeny žádným zákazníkem s křestním jménem Petr a příjmením Veselý.*
b) Jména a příjmení zákazníků starších *20* let, kteří si alespoň jednou půjčili každé kolo modré barvy dostupné v *Liberci.*

b)

```
(((
    Zakaznik
    /
    Zakaznik(vek > 20))
    *
    Vypujcka [cislo = cislo] Kolo)[cislo, jmeno, prijmeni]
    ÷
    Kolo(barva = "modra" V mesto = "Liberec") [cislo]
)
```

6) Najděte všechny klíče v relačním schématu s množinou atributů {A, B, C, D, E} a množinou funkčních závislostí {A → C, BC → A, C → D, ADE → B, B → DE}. Postup komentujte, použijte algoritmus probíraný na přednášce. Následně určtěte normální formu uvedeného schématu.

AB, AE, BC – 1NF