**Entitně-Relační model nebo také ER model databáze**

 je model, kterým se budeme v tomto školním roce zabývat.

Model je založen na tabulkách. Da[tabázové tabulky](https://cs.wikipedia.org/wiki/Tabulka_(datab%C3%A1ze))  jsou dvourozměrné struktury tvořené záhlavím a tělem. Jejich sloupce se nazývají atributy, řádky tabulky jsou pak [záznamy](https://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1znam_(informatika)). Atributy mají určen svůj konkrétní [datový typ](https://cs.wikipedia.org/wiki/Datov%C3%BD_typ) a doménu, což je množina přípustných hodnot daného atributu. Řádek je řezem přes sloupce tabulky a slouží k vlastnímu uložení dat. Eventuálně některé sloupce v tabulkách (tzv. [cizí klíče](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ciz%C3%AD_kl%C3%AD%C4%8D)) chápeme tak, že uchovávají informace o [relacích](https://cs.wikipedia.org/wiki/Relace_(matematika)) mezi jednotlivými záznamy.

Pojem „relační databáze“ souvisí s teorií množin. Každá konkrétní tabulka totiž realizuje [podmnožinu](https://cs.wikipedia.org/wiki/Podmno%C5%BEina) [kartézského součinu](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kart%C3%A9zsk%C3%BD_sou%C4%8Din) množin přípustných hodnot všech sloupců – [relaci](https://cs.wikipedia.org/wiki/Relace_(matematika)).

Pro práci s ER modelem je třeba znát základní terminologii:

**Entita**

Je jsoucno, tedy cokoliv co je - existuje. Takové jsoucno jsme schopni popsat pomocí vlastností - atributy. A rovněž atributy mají své konkrétní podoby, tj. záznamy v případě databází.

* **Entitou** může být např. **Nábytek**.
* **Vlastností**nábytku bude např. **název** a **materiál**.
* **Konkrétní podobou (záznam)** vlastnosti název je: **židle** a vlastnosti materiál: **dřevo**.

Nábytek má vlastnost název a tím je židle.

Nábytek má vlastnost materiál a tím je dřevo.

**Atribut**

Atribut je vlastnost entity podstatná z hlediska zkoumané oblasti a její evidence.

Atribut přiřazuje každé entitě z množiny entit hodnotu z nějaké neznámé množiny.

Příklad: Atributem entity Zaměstnanec je jeho osobní číslo, jméno, příjmení, atd...

**Klíčový atribut (= klíč)**

Klíčový atribut je jeden atribut či množina atributů, jejichž hodnoty jednoznačně určují (identifikují) každou entitu v množině entit. Příklad: Jako klíčový atribut lze brát například rodné číslo u člověka, osobní číslo u studenta či zaměstnance.

**Relace**

Relace je vztah mezi entitami. I tento vztah má nějaké vlastnosti a tím jsou Kardinalita (Mocnost), Mandatornost (Povinnost) a Stupeň vztahu. Relace nám určuje, zda mezi entitami je nějaká vazba či nikoliv. Obvykle bývá vyjádřena slovesem, např. má, obsahuje, zapůjčil si, atd. Věta  "učitel vyučuje studenta" je vyjádřením vztahu "vyučuje" mezi entitami "učitel" a "student". Příklad: Věta "zákazník zakoupil zboží" vyjadřuje vztah "zakoupil" mezi entitami zboží a zákazník. Potřebujeme-li vědět kdy, za kolik a v jakém množství, pak to jsou již atribiuy daného vztahu "zakoupil".

**Kardinalita**

Neboli také česky mocnost, nám vyjadřuje jak mocný vztah mezi entitami je. Kardinalita vztahu je maximální počet vztahů instancí, kterých se může entita účastnit. Kardinalita nabývá možností:

* 1:1 - Právě jeden záznam entity může odpovídat právě jednomu záznamu jiné entity.  Vztah používáme, pokud záznamu odpovídá právě jeden záznam v jiné databázové tabulce a naopak. Takovýto vztah je používán pouze ojediněle, protože většinou není pádný důvod, proč takovéto záznamy neumístit do jedné databázové tabulky. Jedno z mála využití je zpřehlednění rozsáhlých tabulek.
  + Např.: Právě jeden lístek do kina odpovídá právě jednomu divákovi.
  + Např.: Vztah řidiče a automobilu – v jednu chvíli (diskrétní časový okamžik) jeden řidič řídí právě jeden automobil a zároveň jeden automobil je řízen právě jedním řidičem.
* 1:N - Právě jeden záznam v entitě a může mít vztah s další entitou, ale ta může mít vztah s dalšími jinými záznamy. Přiřazuje jednomu záznamu více záznamů z jiné tabulky. Jedná se o nejpoužívanější typ relace, jelikož odpovídá mnoha situacím v reálném životě.
  + Např.: Žák patří do jedné konkrétní třídy, ale třída může mít více jiných žáků.
  + Např.: Vztah autobusu a jím cestujícího pasažéra – v jednu chvíli pasažér jede právě jedním autobusem a v jednom autobuse může zároveň cestovat více pasažérů.
* N:M -Právě jeden záznam může mít libovolný počet vztahů s jinými záznamy v jiné entitě. Umožňuje každému záznamu z jedné tabulky přiřadit libovolný počet záznamů z druhé tabulky, přičemž záznam v druhé tabulce přiřazením k záznamu k první tabulce svou možnost přiřazení „nespotřebuje“, takže jej lze přiřadit k libovolnému počtu záznamů první tabulky. V databázové praxi bývá tento vztah z praktických důvodů nejčastěji realizován kombinací dvou vztahů, a sice 1:N a 1:M, které ukazují do pomocné tabulky, složené z kombinace obou použitých klíčů (jde o třetí, resp. tzv. vazební tabulku).
  + Např.: Jeden strávník si může dát k obědu libovolný počet druhů jídel a zároveň jeden druh jídla může konzumovat libovolný počet strávníků.
  + Např.: Vztah výrobku a jeho vlastnosti – výrobek může mít více vlastností a jednu vlastnost může mít více výrobků.
  + Např.: Vztah herce a filmu – jeden herec může hrát ve více filmech a v jednom filmu může hrát více herců.
* Mezi daty v tabulkách není žádná spojitost, proto nedefinujeme žádný vztah.

**Mandatornost**

Mandatornost neboli povinnost vztahu nám určuje u relace zda jde o vztah povinný či nepovinný (=volitelný). Tzn., že jedná-li se o vztah povinný, musíme v dané entitě vyplnil vzájemnou vazbu mezi entitami (záleží na kardinalitě) a nelze bez doplnění tohoto vztahu záznam do entity vložit.

Např.:

* Vztah mezi entitou žák a třída bude povinný, protože nelze zapsat do databáze žáka aniž by nebyl přiřazen k jakékoliv třídě. Vztah je tedy mandatorní.
* V případě, že máme firmu, ve které zaměstnanci mohou pracovat pouze pro jedno konkrétní oddělení, pak můžeme tento vztah označit i jako NE-mandatorní, neboť můžeme do databáze zapsat i zaměstnance (ředitel), který nemusí být zařazen do žádného oddělení. V případě, že by tento vztah byl mandatorní, pak musíme u každého zaměstnance vyplnit i název oddělení, jinak bychom zaměstnance nemohli do databáze zapsat.

**Stupeň vztahu**

1.     Unární vztah – relace je spojena sama se sebou. Typickým příkladem je vztah zaměstnance a jeho nadřízeného, kdy nadřízený je také jedním ze zaměstnanců, pročež také může mít nadřízeného. Vztah se realizuje vložením primárního klíče relace *zaměstnanec* ve formě cizího klíče opět do relace *zaměstnanec*.

2.     Binární vztah – vztah mezi dvěma relacemi.

3.     Ternární vztah – vztah mezi třemi relacemi najednou.

4.     N-ární vztah – vztah mezi n-relacemi zároveň.

**Druhy klíčů:**

**Kandidátní klíč**

Kandidátními klíči jsou takové atributy, které jsou v celém sloupci dané entity unikátní pro každý jeden řádek záznamu. Tzn. máme-li ID zaměstnance, rodné číslo, aj. Oba atributy můžeme označit za kandidátní klíče (tj. jednoznačně identifikují záznam v tabulce), ale pouze jeden z nich vybereme jako primární klíč. Kandidátní klíče jsou jednoznačným identifikátorem konkrétního řádku záznamu.

**Primární klíč**

Primární klíč je pak takový klíč, který je vlastní v dané entitě pro daný řádek záznamu. Pole klíče musejí obsahovat hodnotu, tzn. nesmí se zde vyskytovat nedefinovaná prázdná hodnota NULL. V praxi se dnes často používají umělé klíče, což jsou číselné či písmenné identifikátory – každý nový záznam dostává identifikátor odlišný od identifikátorů všech předchozích záznamů (požadavek na unikátnost klíče), obvykle se jedná o celočíselné řady a každý novější záznam dostává číslo vždy o jednotku vyšší (zpravidla zcela automatizovaně) než je číslo u posledního vloženého záznamu (číselné označení záznamů s časem stoupá).

**Alternativní klíč**

Ty klíče, které se primárním klíčem nestanou, jsou označovány jako alternativní klíče. Např. v relaci Zaměstnanec, která má atributy číslo\_zaměstnance, rodné\_číslo, jméno a příjmení, jsou kandidátními klíči atributy číslo\_zaměstnance a rodné\_číslo. Pokud primárním klíčem zvolíme číslo\_zaměstnance, alternativním klíčem bude rodné\_číslo a naopak.

**Cizí klíč (= nevlastní)**

Použiji-li kardinální klíč v jiné entitě, pak se jedná o klíč cizí, neboť není pro danou entitu vlastní, ale pouze odkazuje do primární entity.

Slouží pro vyjádření vztahů (relací), mezi databázovými tabulkami. Umožní identifikovat, které záznamy z různých tabulek spolu navzájem souvisí.

Příklady databází: [Microsoft Access](https://cs.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access), [MySQL](https://cs.wikipedia.org/wiki/MySQL" \o "MySQL), [PostgreSQL](https://cs.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL" \o "PostgreSQL), [Oracle](https://cs.wikipedia.org/wiki/Oracle_Database), [Microsoft SQL Server](https://cs.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server)