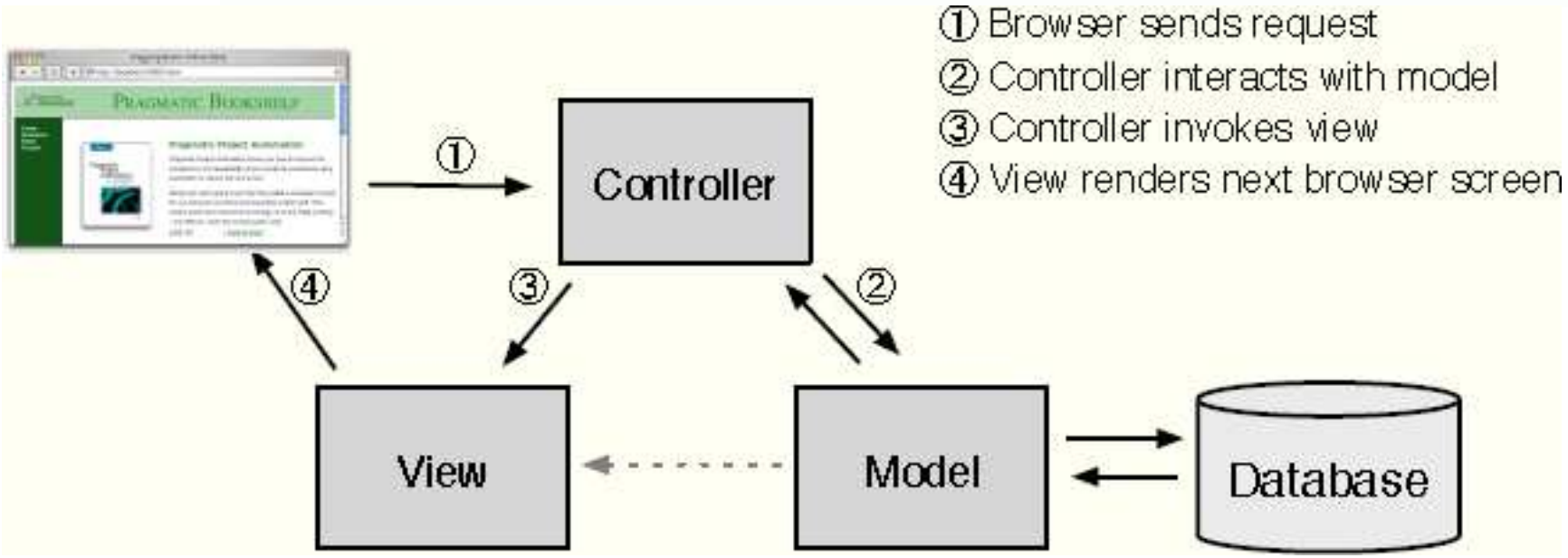
Adatbáziskapcsolat és modellek

Kovács Gábor

kovacsg@tmit.bme.hu

BME-TMIT

MVC


① Browser sends request
② Controller interacts with model
③ Controller invokes view
④ View renders next browser screen
Controller
View
Model
Database
①
②
③
④

Adatbáziskezelés Rails-ben

- **Adatdefiníció – migráció**
  - Az adatbázis séma létrehozása, módosítása
  - Verziókezelés
- Adatmanipuláció – ActiveRecord
  - ORM (Object Relational Mapping)
  - CRUD – létrehoz, lekérdez, módosít, töröl
  - Analitikus függvények
  - Táblák közötti relációk és osztályok közötti kapcsolatok

Migráció 1

- Migrációk végrehajtása `rails` (vagy `rake`) célokkal
- Adatbázis létrehozása: `rails db:create`
- Adatbázis létrehozása és inicializálása: `rails db:setup`
- Adatbázis törlése: `rails db:drop`
- Adatbázis újrainicializálása: `rails db:reset`
- Kapcsolódás létező adatbázishoz:
  - Ruby: `rails db:schema:dump`, `rails db:schema:load`
  - SQL: `rails db:structure:dump`, `rails db:structure:load`

Migráció 2

- Agilis fejlesztés: az adatbázis séma is folyamatosan változik, fejlődik
- Verziókezelés: új migráció minden egyes modellhez (`rails generate model`) és migrációhoz (`rails generate migration`)
- A migráció végrehajtása `rails db:migrate`
- Átállás egy másik verzióra, `VERSION` és `STEP` paraméterek

```
rails db:migrate VERSION=20120229213548
rails db:rollback STEP=1
rails db:redo STEP=1
```

Migráció 3

- A `User` modell lehetséges migrációja

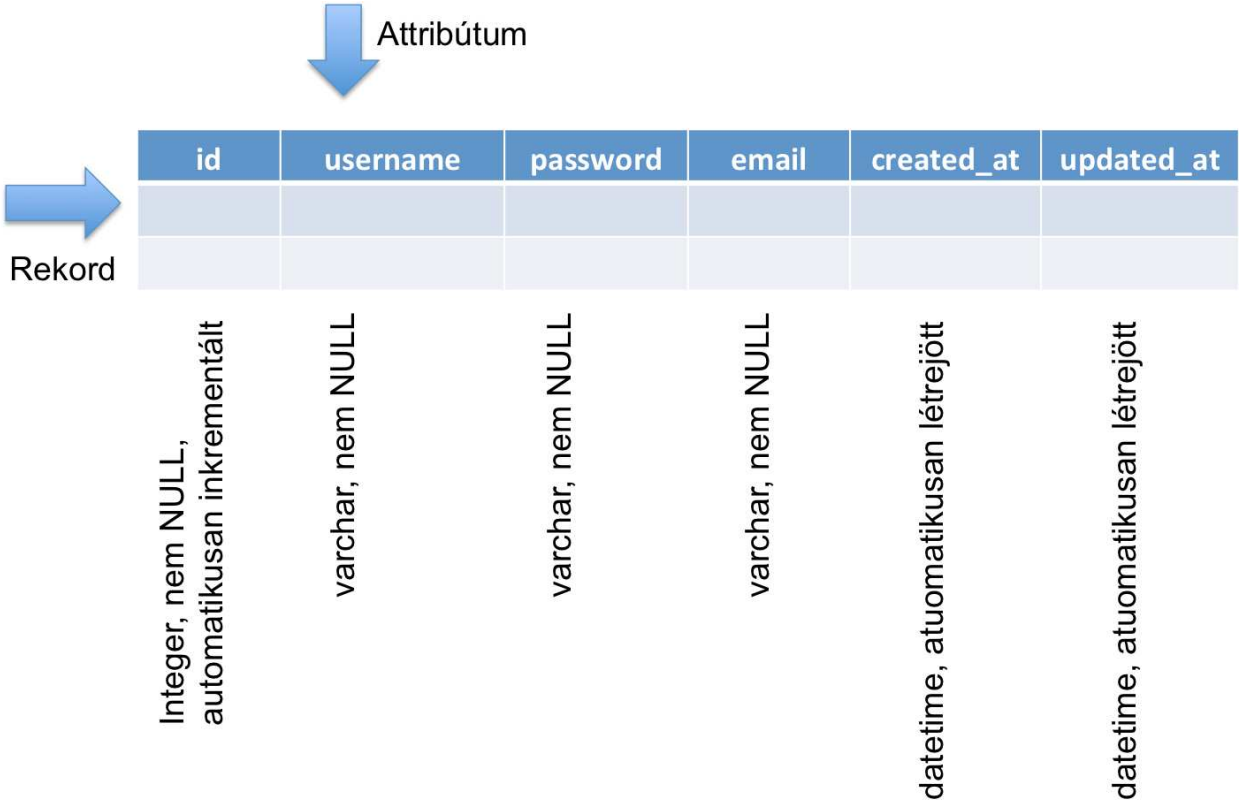
```
rails generate model User username:string password:string email:string
```

- A migráció neve után felsorolhatók az attribútumok és típusuk `attributum:tipus` formában

```
def change
  create_table :users do |t|
    t.string :username
    t.string :password
    t.string :email
    t.timestamps
  end
end
```

Migráció 4

- A `User` modell lehetséges migrációjának eredménye



Migráció 5

- A Rails által támogatott típusok: `:binary`, `:boolean`, `:date`, `:datetime`, `:decimal`, `:float`, `:integer`, `:references`, `:string`, `:text`, `:time`, `:timestamp` és `:primary_key`
- Opciók
  - `:null`, lehet `true` vagy `false`
  - `:default`, default érték
  - `:limit`, az adattípus hossza
  - `:decimal` esetén `:precision` és `:scale`
  - `:index`, lehet `true` vagy `false`
  - `:polymorphic`, később

Migráció 6

Migráció típusok – tábla módosítása

- Új attribútum hozzáadása: `add_column` paraméterek sorrendben táblanév, az új attribútum neve, típusa, például `add_column :users, :salt, :string`
- Attribútum eltávolítása: `remove_column` paraméterek sorrendben táblanév, az eltávolítandó attribútum neve, például `remove_column :users, :salt`
- Attribútum átnevezése: `rename_column` paraméterek sorrendben táblanév, az régi attribútumnév, az új attribútumnév, például

  ```
  rename_column :users, :password, :encrypted_password
  ```
- Attribútum típusának módosítása: `change_column` paraméterek sorrendben táblanév, attribútumnév, új típus, opciók, például

  ```
  change_column :users, :username, :string, :limit=>15
  ```

Migráció 7

- Migráció típusok – tábla módosítása (folyt.)
  - Tábla létrehozása: lásd az `User` modell
  - Kulcs

    ```
    create_table :users, :primary_key => :username
    ```
  - Tábla törlése: `drop_table`, a paramétere a tábla neve, például

    ```
    drop_table :users
    ```
  - Tábla átnevezése: `rename_table`, a két paraméter a régi táblanév és az új táblanév ebben a sorrendben, például `rename_table :users :new_users`
  - Kapcsolótábla: `create_join_table :tasks, :users`
- Indexek
  - Nagy számú és gyakran hozzáfért adat esetén hasznos az indexek bevezetése: `add_index` és `remove_index`, paramétereik a tábla neve és az index neve

Migráció 8

- Natív SQL
  - `execute` metódus string paraméterrel
- Időpecsétek
  - `t.timestamps` metódus automatikusan létrehozza a `created_at` `updated_at` attribútumokat
- Elsődleges kulcs
  - Egy egész típusú `id` attribútum automatikusan létrejön
  - A `:primary_key` opcióval felüldefiniálható a neve
  - A `:id => false` opcióval letiltható a generálása (pl. kapcsolótábla esetén)
- Idegen kulcsok
  - A `t.references :user` metódus létrehoz egy `user_id` attribútumot, ami a `user` tábla kulcsa
  - Ez megvalósítható a modell osztályokon keresztül is
  - Az idegen kulcs kényszerek hozzáadása nem szükséges (`add_foreign_key`, `remove_foreign_key`)

Migráció 9

- A migráció alapvetően egyirányú (`change` metódus), de mindkét irány definíciója lehetséges az `up` és `down` metódusokkal a `change` helyett
- A Rails automatikusan megvalósítja mindkét irányt a `change` metódussal a következő migrációk esetén: attribútum, index és időpecsét hozzáadása, illetve törlése, tábla létrehozása, tábla átnevezése
- Rails 4-től a két függvény a `reversible` függvény blokk paraméterének `up` és `down` függvényével helyettesíthető
- Az `AddValamiToTablanev` és `RemoveValamiFromTablanev` konvenciót követő migráció automatikusan létrehozza a migrációban az `add_column` `remove_column` hívásokat a paraméterként `attributum:tipus` formában átadott attribútumokra

Migráció 10

```
class MigrationName < ActiveRecord::Migration
  def up
    # ...
  end
  def down
    # ...
  end
  def change
    reversible do |dir|
      dir.up {...}
      dir.down {...}
    end
  end
end
```

Migráció 11

- Hozzáadott attribútumok visszamenőleges inicializációja:

```
Users.all.each { |a| a.update_attributes! :password='changeme'}
User.update_all ["password = ?", 'changeme']
```

Adatbáziskezelés Rails-ben

- Adatdefiníció – migráció
  - Az adatbázis séma létrehozása, módosítása
  - Verziókezelés
- **Adatmanipuláció – ActiveRecord**
  - ORM (Object Relational Mapping)
  - CRUD – létrehoz, lekérdez, módosít, töröl
  - Analitikus függvények
  - Táblák közötti relációk és osztályok közötti kapcsolatok

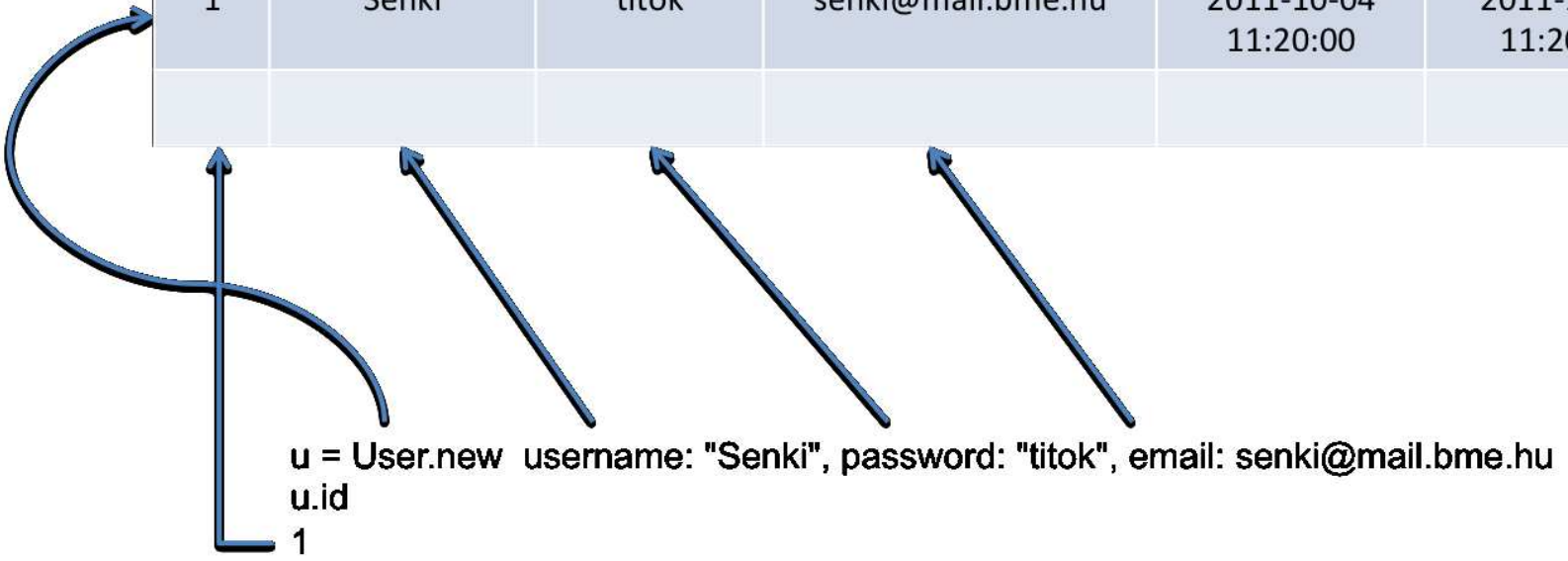
ActiveRecord – ORM 1

- Az `ActiveRecord` az ORM réteg a Railsben
  - Tábla – osztály
  - Rekord – objektum
  - Tábla attribútum – objektum attribútum
- Egy `ActiveRecord::Base` leszármazott osztály definíciója egy tábla létrehozásának felel meg.
- Railsben konvenció szerint a tábla neve a modell osztály nevének többesszámú változata.
- Nincsenek: triggerek, tárolt eljárások, kényszerek

ActiveRecord – ORM 2

- Az attribútumok setterei és getterei automatikusan elérhetők, a boolean attribútumok gettere ?-re végződik
- Az attribútum típusa automatikusan konvertálódik Ruby típussá

id	username	password	email	created_at	updated_at
1	Senki	titok	senki@mail.bme.hu	2011-10-04 11:20:00	2011-10-04 11:20:00



ActiveRecord – ORM 3

- Elsődleges kulcs
  - A Rails minden tábla létrehozásakor automatikusan létrehoz egy `id` attribútumot
  - A Rails garantálja, hogy a `id` egyedi minden rekordra
  - Felüldefiniálható a `primary_key=` setterrel, vagy a migráció során a `create_table :id=>false` paraméterével.

ActiveRecord – ORM 4

- Adatbázis-kapcsolat
  - A `database.yml` alapján

```
ActiveRecord::Base.establish_connection(
  :adapter => "mysql2" ,
  :host => "localhost" ,
  :database => "gyakorlat_development" ,
  :username => "root" ,
  :password => ""
)
```

ActiveRecord – CRUD 1

- Új rekord létrehozása = Új példány mentése (`save`)

```
u= User.new
u.username= 'Valaki'
u.email= valaki@mail.bme.hu'
u.password = 'titok'
u.save
```

- Az `ActiveRecord` konstruktor elfogad blokk vagy hash paramétert is:
  - `User.new do |u| ... end`
  - `User.new( :username => 'Senki' )`
- Konstruktor és mentés egyszerre: `create` metódus

ActiveRecord – CRUD 2

Rekord(ok) keresése, olvasása

- Legegyszerűbb mód: hozzáférés az elsődleges kulccsal `User.find(1)`. Vagy visszatér egy `User` objektummal, vagy `RecordNotFound` kivételt generál
- A `find` és a `take` rekordok/objektumok halmazát/tömbjét adja vissza, ami egyedi kulcs alapú keresés esetén szingleton, az utóbbi nem végez implicit rendezést
- Az összes rekord lekérdezése: `users=User.find :all` vagy `User.all`
- Szingleton halmaz lekérése: `User.take`, `User.first` vagy `User.last`, egész paraméterrel megadható a visszaadandó rekordok száma
- A visszaadandó attribútumok egy részhalmazának kérése:

```
students = User.select("username,email")
```

ActiveRecord – CRUD 3

- Az összes rekord egy részhalmazának lekérdezése (ez az SQL `WHERE`-nek felel meg):

```
u = User.find_by username: 'Valaki'
u = User.where(username: 'Valaki').take
```

- Rekordok paraméterezett keresése (a paraméterek például egy HTTP POST-ból jönnek)

```
n=params[:username]
u = User.where("username='#{n}'").take
u = User.where("username=?", n).take
u = User.where("username=:un", { un: n }).take
u = User.where("username=:username", params[:user]).take
```

- Hasonló rekordok keresése, SQL `LIKE`

```
u = User.where("username like ?", "Se"+"%").take
```

ActiveRecord – CRUD 4

Kiegészítések a kereséshez

- Rendezett tömb visszatérési értékként, az SQL `ORDER BY` mintájára:

```
users = User.order(username: :desc)
users = User.order("username DESC")
```

- A visszaadott elemek számának korlátozása, az SQL `LIMIT` mintájára:

```
users = User.limit(10)
```

- Az első visszaadott rekord sorszáma a tömbben:

```
users = User.limit(page_size).offset(page*page_size)
```

- A visszaadott elemek csoportosítása, az SQL `GROUP BY` mintájára:

```
users=User.order("username DESC").group("email")
```

- Nem írható vissza: `User.readonly`

ActiveRecord – CRUD 5

Egyéb keresési módok

- Keresés és nem létező rekord létrehozása: `find_or_create_by`
- Direct SQL kérés: `find_by_sql`
- Egyedi rekordok: `Task.find_by(:state).distinct`, `Task.find_by(:state).uniq`
- Üres eredménytábla: `User.none`
- Lézezik-e rekord: `User.find(1).exists?`

ActiveRecord – CRUD 6

Rekordok frissítése

- A teljes rekord mentésével

```
u=User.where(username:"Senki").take
u.email="senki2@mail.bme.hu"
u.save
```

- Egyetlen attribútum frissítésével:

```
u.update(:email,"senki2@mail.bme.hu")
```

- Több rekord frissítése: `u.update_attributes(params[:user])`
- Egyetlen rekord frissítése osztálymetódussal

```
User.update(1, :email => "senki2@mail.bme.hu")
```

- Az összes rekord frissítése osztálymetódussal:

`User.update_all("password='changeme'","password<>'')` Az első paraméter az SQL `UPDATE` kérés `SET` tagja, a második a `WHERE` tagja.

ActiveRecord – CRUD 7

- Rekord visszaírása: `save`, `save!`. Az utóbbi sikertelenség esetén kivételt dob
- Új rekord létrehozása: `create`, `create!`
- A változtatások elfelejtése: `reload`. Teszteléskor hasznos.

ActiveRecord – CRUD 8

- Rekordok törlése
  - Egyetlen rekord törlése osztálymetódussal:

    ```
    User.delete(1)
    ```
  - Több rekord törlése osztálymetódussal:

    ```
    User.delete([1,2])
    ```
  - Feltételes törlés osztálymetódussal:

    ```
    User.delete_all(["password = ''"])
    ```
  - A `destroy` a `delete`-en túlmenően visszahívja a `before_delete` metódust, és törli az objektumot a memóriából is az összes asszociált és leszármazott objektummal együtt.

ActiveRecord – Scope

- Gyakran használt lekérdezésekből függvényt készíthetünk
  - `scope` függvény
  - Első paraméter a függvény neve, a második paraméter egy lambda, amely egy lekérdezést definiál
  - `scope :is_admin, -> {where(admin: true)}`
  - Paraméterrel:

    ```
    scope :created_before,->(date){where("created_at < ?, date")}
    ```

  - Használat: `User.is_admin`, `User.created_before(Date.today)`

ActiveRecord – Enum

- Véges doménnel rendelkező attribútum értékeit elnevezhetjük a modellben

```
class User < ApplicationRecord
  enum type: [:student, :lecturer, :admin]
end
```

- Scope-okat definiál az értékek alapján
- Setter: `User.student!`
- Getter: `User.student? # => true`
- Attribútum getter: `User.type # => "student"`
- `User.where(type: [:student, :lecturer])`

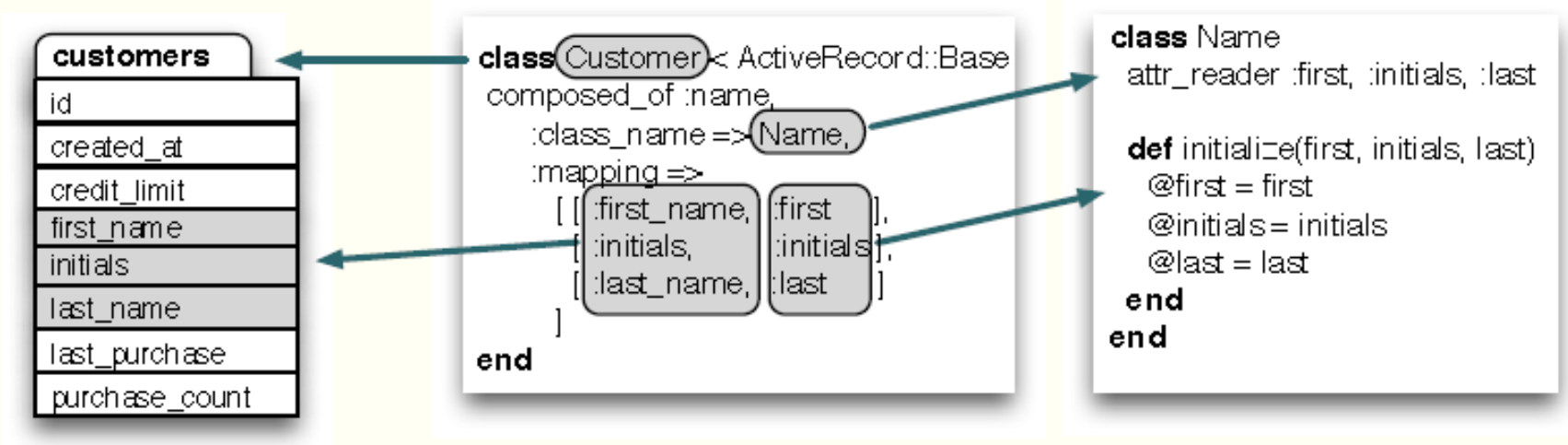
ActiveRecord – Analitikus függvények

- Analitikus függvények, statisztika a tábla oszlopairól

```
average=User.average(:tasks)
max=User.maximum(:tasks)
min=User.minimum(:tasks)
total=User.sum(:tasks)
num=User.count
num=User.count :conditions =>
  "password<>'changeme'", :distinct
```

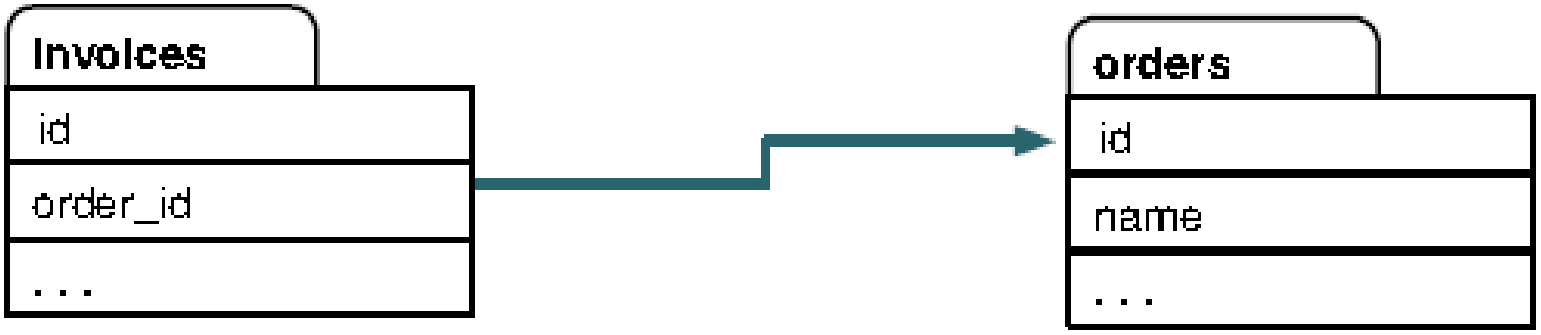
ActiveRecord – Relációk 1

- Aggregáció: `composed_of, :class_name, :mapping`
- Elavult



ActiveRecord – Relációk 2

- Egy-egy reláció: az objektum egy attribútuma (a tábla egy sora) egyetlen másik objektumra hivatkozik (egy másik tábla egyetlen sorára)

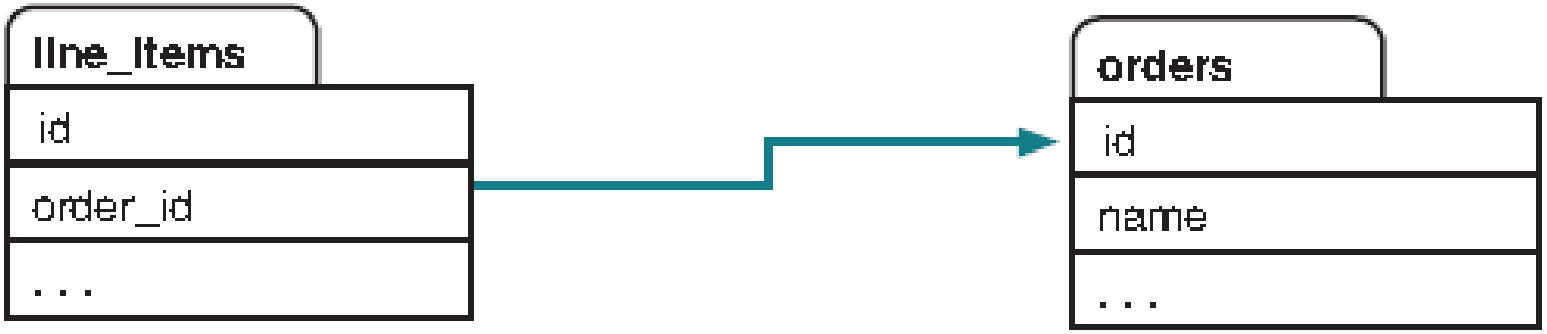



```
class Invoice < ActiveRecord::Base
   belongs_to :order
   # . . .
end
```

```
class Order < ActiveRecord::Base
   has_one :Invoice
   # . . .
end
```

ActiveRecord – Relációk 3

- Egy-több reláció: az objektum egy attribútuma (a tábla egy sora) azonos típusú objektumok listájára hivatkozik (egy másik tábla több sorára)

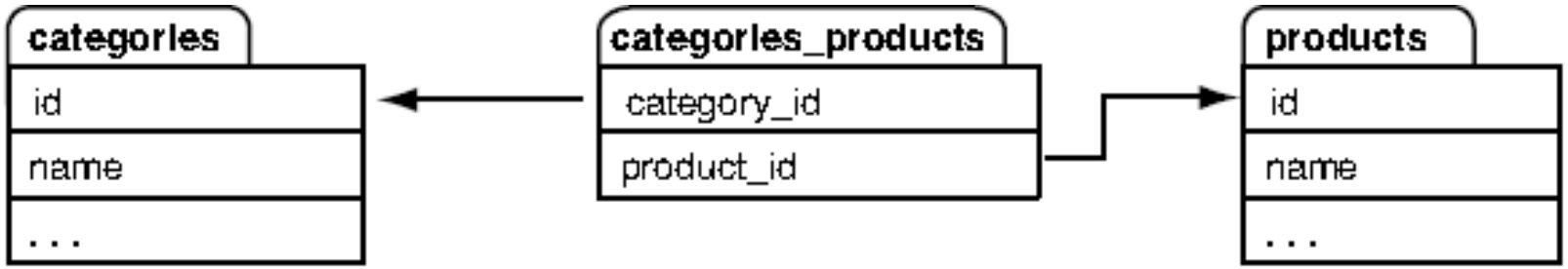



```
class LineItem < ActiveRecord::Base
   belongs_to :order
   # ...
end
```

```
class Order < ActiveRecord::Base
   has_many :line_items
   # ...
end
```

ActiveRecord – Relációk 4

- Több-több reláció: az A típusú objektum egy attribútuma B típusú objektumok listájára hivatkozik, és a lista egy elemére több A típusú objektum is hivatkozhat.
- A migrációban egy megfelelő kapcsolótábla létrehozandó! A neve konvenció szerint a két tábla nevének _ jellel összefűzve, ahol az ábécében előbb lévő tábla neve szerepel elől.




```
class Category< ActiveRecord::Base
  has_and_belongs_to_many :products
  # ...
end
```

```
class Product< ActiveRecord::Base
  has_and_belongs_to_many :categories
  # ...
end
```

ActiveRecord – Relációk 5

- Konvenciók:
  - A `belongs_to` deklaráció: `belongs_to :user`, az idegen kulcs `user_id`, a hivatkozó tábla neve `users`, a hivatkozó osztály neve `User`
  - A `has_one` deklaráció: `has_one :invoice`, az idegen kulcs a másik táblában `order_id`, a hivatkozó tábla neve `invoices`, a hivatkozó osztály neve `Invoice`
  - A `has_many` deklaráció: `has_many :tasks`, az idegen kulcs a másik táblában `user_id`, a hivatkozó tábla neve `tasks`, a hivatkozó osztály neve `Task`

ActiveRecord – Relációk 6

- A `:class_name`, a `:foreign_key` és a `:conditions` opciókkal konfigurálhatók a relációk
- Önreferencia:

```
class User
  has_many :friends,
    class_name: "User",
    foreign_key: "friend_id"
    association_foreign_key: "user_id",
    join_table: 'users_friends'
end
```

- Migráció:

```
def change
  create_table users_friends do |t|
    t.references :user
    t.references :friend
  end
end
```

ActiveRecord – Relációk 7

- Automatikusan létrejövő metódusok:
  - Setter, `user.tasks=i`
  - Getter, `user.tasks`
  - Gyorsítótár kikapcsolása, `user.tasks(true)`
  - Asszociált objektum(ok) létezésének ellenőrzése: `user.task.nil?` vagy `user.tasks.empty?`

ActiveRecord – Relációk 8

- Illesztés: `joins`, `left_outer_joins`, `includes`, `preload`
- `Order.joins(:invoices).where(sent: 1)`
- Közvetlen SQL-lel:

```
Order.joins(
  'INNER JOIN invoices
   ON invoices.order_id = order.id AND
   invoices.sent = 1'
)
```

ActiveRecord – Relációk 9

- Egy-több vagy több-több reláció modell osztályokkal: `:through` opció
- A reláció elnevezése opció: `:source` opció

```
class User < ActiveRecord::Base
  has_many :tasks, :through => :submissions
  has_many :submissions
end

class Task < ActiveRecord::Base
  has_many :users, :through => :submissions
  has_many :submissions
end

class Submission < ActiveRecord::Base
  belongs_to :task
  belongs_to :user
end
```

ActiveRecord – Relációk 10

- Feltételes reláció opció: `:conditions => "priority = 5"`
- Duplikátumok eltávolítása: `:unique`
- Függőségek: `:dependent => :destroy`
- Egy-több reláció listaként: `acts_as_list :scope => :user_id` a reláció több oldalán, `has_many :issues, :order => :priority` az egy oldalán
- Fa struktúra (SQL `CONNECT BY`): `parent_id` oszlop definíciója a migrációban, és `acts_as_tree :order => ":user"` az `ActiveRecord` leszármazott osztályban

ActiveRecord – Relációk 11

- Relációk mentése
  - `has_one` asszociációban létező objektumhoz történő hozzárendelés automatikusan menti azt és a felülírtat
  - `belongs_to` asszociációban nincs automatikus mentés
  - Egy-több és több-több reláció esetén, ha a szülő objektum az adatbázisban van, akkor egy gyerek objektum hozzáadása a listához automatikusan menti a gyerek objektumot. Ha nincs, akkor a szülő mentésekor mentődik el.

ActiveRecord – Relációk 12

- Polimorfizmus
- Az `:addresses` tábla létrehozásakor: `t.references :addr , :polymorphic => true`, létrejön egy egész típusú `addr_id` és egy string típusú `addr_type` attribútum

```
class User < ActiveRecord::Base
  has_one :address, :as => :addr
end

class Order < ActiveRecord::Base
  has_one :address, :as => :addr
end

class Address < ActiveRecord::Base
  belongs_to :addr, :polymorphic => true
end
```

ActiveRecord – Relációk 13

- Callback opciók: `:before_save`, `:after_save`, `:before_delete`, `:after_delete`
- Paraméterük egy metódusnév szimbólumként vagy egy metódusneveket tartalmazó tömb
- Például: `has_one :address, :before_save => :anonimize`

Kezdeti adatok

- Kezdeti adatok betöltése az adatbázisba
- A `db/seed.rb` fájl
- Betöltés a `rails db:seed` vagy a `rails db:setup` paranccsal
- Alternatíva: tesztadatok betöltése – később