

Fakulta riadenia a informatiky
Informatika

Semestrálna práca
*Aplikácia na spracovanie údajov zo Sčítania obyvateľov domov a bytov z roku
2021*

doc. Ing. **Miroslav Kvaščay** PhD.
STREDA 12, 13
2021/2022

Maroš Gorný, 5ZYI21

Obsah

Aplikácia na spracovanie údajov zo Sčítania obyvateľov domov a bytov z roku 2021	1
Návrh aplikácie z pohľadu použitých údajových štruktúr	3
Uloženie územných jednotiek.....	3
Diagram tried a ich popis.....	4
Data	4
UzemnaJednotka – Balíček	5
Kriterium – Balíček	6
Filter – Balíček	9
Triedenie – Balíček	11
VyberoveKriteria – Balíček	13
.....	13
Enumy	14
Popis výpočtu kritérií	15
Zložitosť operácií.....	17
Načítanie dát.....	17
Kritéria.....	17
Filtre	19
Triedenie	19
Vyhľadávanie najlepších	19
Vypísanie údajov	19
Používateľská príručka	19

Návrh aplikácie z pohľadu použitých údajových štruktúr

Uloženie územných jednotiek

Údajové štruktúry ktoré som použil boli tabuľky. Z môjho pohľadu bolo najvýhodnejšie ukladať dáta v dvojici kľúč – dáta, vzhľadom na to, že každá jedna územná jednotka je unikátna, nebudem mať v tabuľke synonymá a zložitosť vyhľadávania danej územnej jednotky bude tiež prijateľná. Taktiež som pospájal všetky územné jednotky. Pod každý kraj som dal všetky okresy ktoré doňho patria, pod každý okres som dal všetky obce ktoré doňho patria a taktiež si každá jednotka pamätá, do akého územného celku patrí.

Utriedená sekvenčná tabuľka

Spravil som si tri hlavné utriedené sekvenčné tabuľky, vďaka ktorým som mohol rýchlo vyhľadávať danú územnú jednotku. Jednu tabuľku som spravil pre všetky obce, druhú pre všetky okresy a tretiu pre všetky kraje.

Neutriedená sekvenčná tabuľka

Taktiež som spravil tri hlavné neutriedené sekvenčné tabuľky, ktoré slúžili viac ako pomocné tabuľky. Používal som ich pri filtrovaní, triedení, zoraďovaní, poprípade pri načítavaní údajov.

Každá jedna územná jednotka z vyššieho celku ma taktiež v sebe neutriedenú sekvenčnú tabuľku v ktorej sú všetky jednotky ktoré patria pod danú územnú jednotku. Príklad: V Banskobystrickom kraji sú všetky okresy ktoré doňho patria.

Pole

Každá jedna obec má v sebe dve polia. Dopredu vieme, že budeme potrebovať vek a typ vzdelania a taktiež vieme, koľko prvkov má daná množina, preto je vhodné používať polia. Pri veku mi už samotný vek hovorí, že na akom indexe sa nachádza, popri pádne ak by to bolo iné pohlavie, stačí spraviť jednoduchú mapovaciú funkciu. Pri vzdelaní máme len pár typov. Možno by bolo prehľadnejšie využiť tabuľku, avšak pole je o trošku rýchlejšie a taktiež som si spravil ENUM, ktorý použijem aj inde.

Polia som taktiež využil v triede „Data“ pri zapamätaní si ktoré filtre a kritériá sú aktivované.

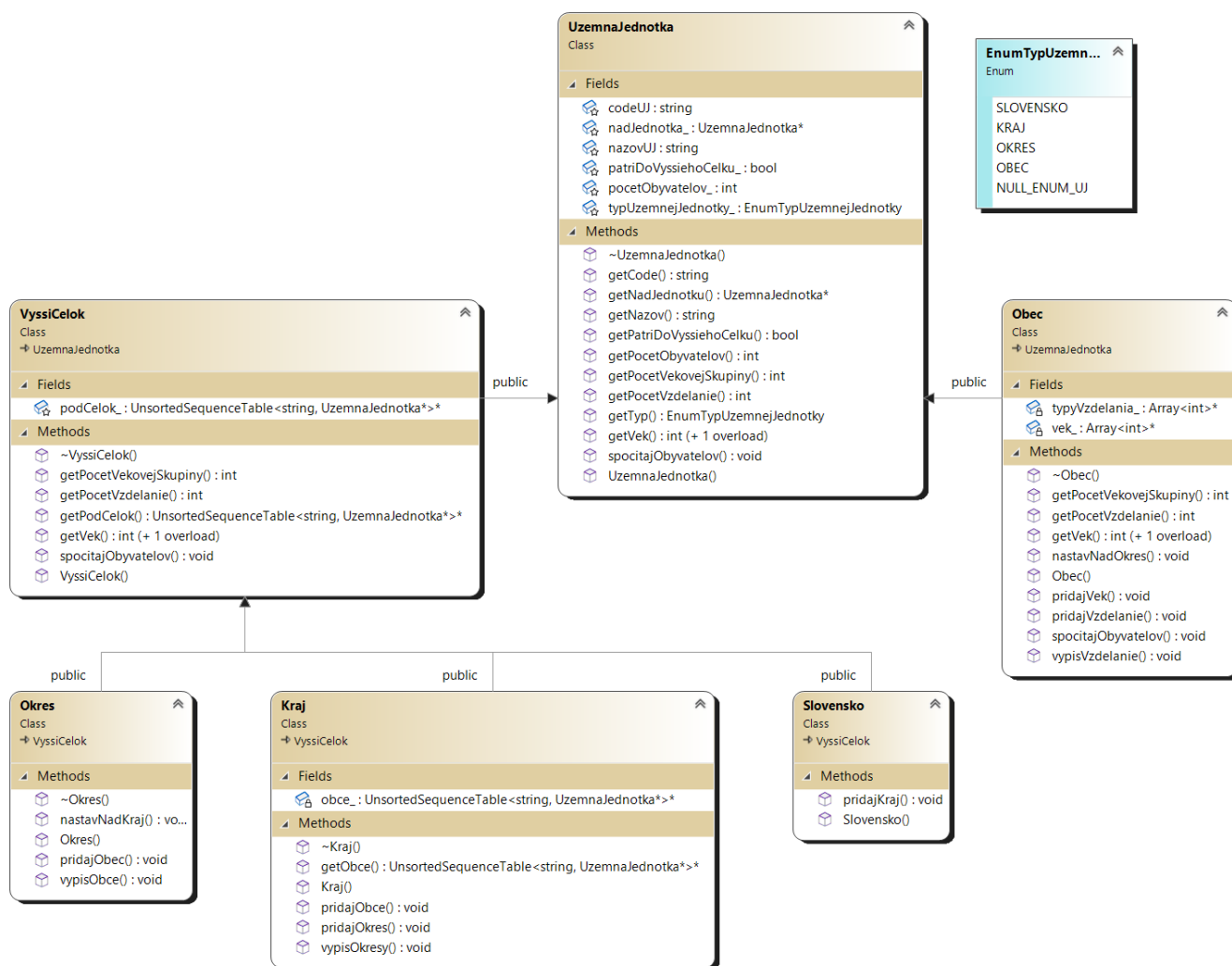
Diagram tried a ich popis

Data

Trieda určená hlavne na logiku pri používaní aplikácie teda na use cases. Taktiež vytvára územné jednotky, prepája ich a pomocou tejto triedy ich aj filtrujem, hľadám aj triedim.

Data	Methods
Class	
Fields	
aktivneFiltre_	~Data
aktivneKriteria_	dajKraje
enumVekPocetPohlavie_	dajMaxDoubleHodnotuPreFilter
enumVekPodielPohlavie_	dajMaxIntHodnotuPreFilter
enumVekSkupPocet	dajMinDoubleHodnotuPreFilter
enumVekSkupPodiel_	dajMinIntHodnotuPreFilter
enumVzdelaniePocet_	dajNapisanyVek
enumVzdelaniePodiel_	dajObce
filterAND_	dajOkresy
filterANDZvoleny_	dajSlovensko
filterOR_	Data
filterORZvoleny_	enumEVStoString
filterPrislusnost_	enumPohlavieToString
filterTyp_	enumTypUJtoString
filterVekPocet_	enumVzdelanieToString
filterVekPodiel_	filtrovanieAZoradenie
filterVekSkupPocet_	najdi
filterVekSkupPodiel_	pracaSVybranouMnozinou
filterVzdelaniePocet_	prepojKrajeSlovensko
filterVzdelaniePodiel_	prepojObceOkresy
krajeUnsortedCode_	prepojOkresyKraje
krajeVsetky_	prepojUJ
kriteriumNadradena_	pridajKraj
kriteriumNazov_	pridajObec
kriteriumPrislusnost_	pridajOkres
kriteriumTyp_	pridajUJ
kriteriumVekPocet_	pridajVsetkyKraje
kriteriumVekPodiel_	pridajVsetkyObce
kriteriumVekSkupinaPodiel_	pridajVsetkyOkresy
kriteriumVzdelaniePocet_	pridanieFiltrov
kriteriumVzdelaniePodiel_	pridatFilterDoVyberu
krteriumVekSkupinaPocet_	pridatKriteriaAleboVypisatInformacie
maxVekPocet	pridatKriteriumDoVyberu
maxVekPodiel	pridatVsetkyKriteriaDoVyberu
minVekPocet	spravKopiuPodlaFiltrov
minVekPodiel	vratEnumPohlavie
obceUnsortedCode_	vratEnumVekovuSkupinu
obceVsetky_	vratEnumVybraneVzdelanie
okresyUnsortedCode_	vyberEnumUJ
okresyVsetky_	vyberKraj
slovensko_	vyberMoznosti
vyberNajmensiaVekSkupina	vyberObec
vyberNajvacsiVekSkupinaPocet	vyberOkres
vybranaMnozina_	vyberOR_ANDFiltrov
vybranaUzemnaJednotka_	vyberPohlavie
vybranaVekovaSkupina_	vyberUJ
vybranePohlavie_	vyberUJTyp
vybraneVzdelanie_	vyberVekovuSkupinu
vybranyTypUJ_	vyberVzdelanie
vybranyTypUJFilter_	vymazKraje
vyfiltrovanaMnozina_	vymazObce
	vymazOkresy
	vymazUJ
	vymazVyfiltrovaneMnoziny
	vypisatZakladneInfoUJ
	vypisInfoUJPodlaFiltrov
	vypisInfoUJPodlaKriterii
	vypisKraje
	vypisMnozinySAktivnymKriterium
	vypisObce
	vypisOkresy
	vypisTypNazovNadJednotiek
	vypisUnsortedOkresy
	zaregistrujFiltre
	zoraditCezAktivneKriterium
	zoraditCezKriteriumMenu

UzemnaJednotka – Balíček



UzemnaJednotka

Územná jednotka je abstraktná trieda v ktorej sú všetky potrebné informácie ktoré má územná jednotka mať, teda meno, kód, počet obyvateľov, typ, nad jednotku a či patrí do vyššieho celku alebo nie.

Taktiež má gettre na svoje atribúty a vie spočítať obyvateľov, vek ľudí v danej územnej jednotke, poprípade počet podľa vzdelania alebo zaradenia do ekonomickej vekovej skupiny.

VyssiCelok

Vyšší celok je potomok od UzemnaJednotka a taktiež je to abstraktná trieda. Avšak vyšší celok si pamätá pod celok a má prekryté nejaké metódy.

Slovensko

Trieda je potomok vyššieho celku a je spravená aby som mal všetky územné jednotky v jednom celku.

Kraj

Trieda je potomok vyššieho celku, vie do seba pridať okresy, ale taktiež si pamätá všetky obce ktoré sú pod ňou. + všetky zdedené metódy.

Okres

Trieda je potomok vyššieho celku, vie do seba pridať obce a nastaviť nad kraj. + všetky zdedené metódy.

Obec

Trieda je potomok územnej jednotky a pamätá si vzdelanie a vek ktoré sú uložené v poli. Taktiež si vie zo seba vytiahnuť všetky dôležité údaje.

Kriterium – Balíček



Kriterium<R>

Kritérium je abstraktná trieda so šablónovým parametrom, ktorý je návratová hodnota kritéria. Táto trieda má jednu metódu a to urobKriterium, ktoré vráti hodnotu podľa územnej jednotky podľa kritéria.

KUJPrislusnost

Potomok triedy Kriterium a vracia bool hodnotu, či sa územná jednotka nachádza vo vyššom celku alebo nie. Túto hodnotu si vyberie ako getter z územnej jednotky.

KNazov

Potomok triedy Kriterium a vracia názov územnej jednotky pod stringom. Túto hodnotu si vyberie ako getter z územnej jednotky.

KUJVekPocet

Potomok triedy Kriterium a vracia počet obyvateľov v danom vekovom rozmedzí a danom pohlaví. Je teda možné nastaviť interval veku a pohlavie(muž, žena, obidve). Túto hodnotu vypočíta pomocou použitia funkcie getVek v územnej jednotke.

KUJVekPodiel

Potomok triedy Kriterium a vracia podiel obyvateľov v danom vekovom rozmedzí a danom pohlaví. Je teda možné nastaviť interval veku a pohlavie(muž, žena, obidve). Túto hodnotu vypočíta pomocou použitia funkcie getVek v územnej jednotke ktorú predelí počtom obyvateľov danej územnej jednotky ktorý získa cez getter a vynásobí stovkou.

KUJVekovaSkupinaPocet

Potomok triedy Kriterium a vracia počet obyvateľov v danej ekonomickej vekovej skupine. Je teda možné nastaviť ekonomickú vekovú skupinu. Túto hodnotu vypočíta pomocou použitia funkcie getPocetVekovejSkupiny v územnej jednotke.

KUJVekovaSkupinaPodiel

Potomok triedy Kriterium a vracia podiel obyvateľov v danej ekonomickej vekovej skupine. Je teda možné nastaviť ekonomickú vekovú skupinu. Túto hodnotu vypočíta pomocou použitia funkcie getPocetVekovejSkupiny v územnej jednotke ktorú vydolí s počtom obyvateľov danej územnej jednotky a vynásobí stovkou.

KUJNadradena

Potomok triedy Kriterium a vracia územnú jednotku ktorá je nad jednotkou danej územnej jednotky. Túto hodnotu si vyberie ako getter z územnej jednotky.

KUJTyp

Potomok triedy Kriterium a vracia enum typ územnej jednotky danej územnej jednotky. Túto hodnotu si vyberie ako getter z územnej jednotky.

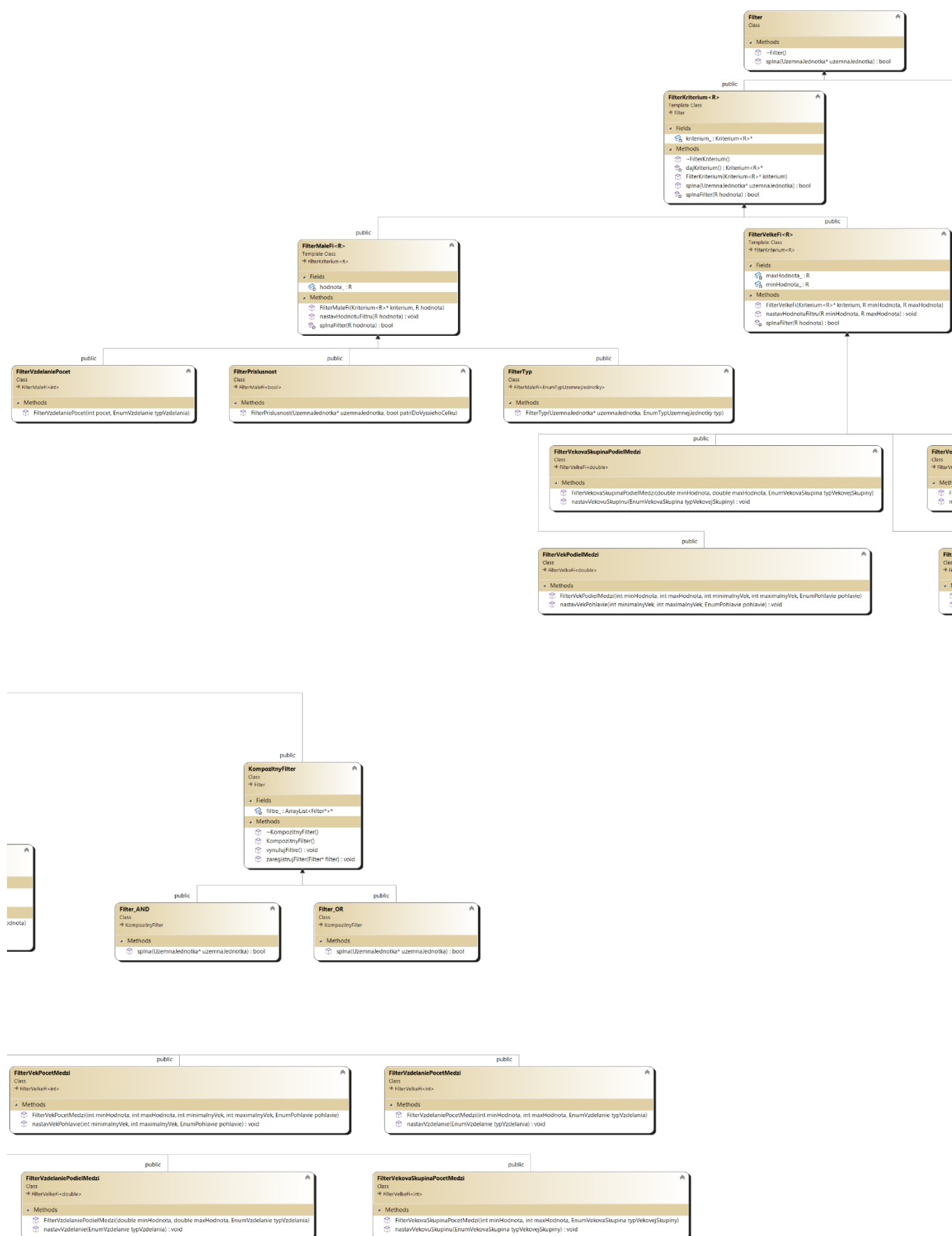
KUJVzdelaniePocet

Potomok triedy Kriterium a vracia počet obyvateľov s daným vzdelaním. Je teda možné nastaviť vzdelanie. Túto hodnotu vypočíta pomocou použitia funkcie getPocetVzdelanie v územnej jednotke.

KUJVzdelaniePodiel

Potomok triedy Kriterium a vracia podiel obyvateľov s daným vzdelaním. Je teda možné nastaviť vzdelanie. Túto hodnotu vypočíta pomocou použitia funkcie getPocetVzdelanie v územnej jednotke ktorú predelí počtom obyvateľov danej územnej jednotky ktorý získa cez getter a vynásobí stovkou.

Filter – Balíček



Filter

Abstraktná trieda všetkých filtrov. Vyhodnocuje, či daná územná jednotka spĺňa filter alebo nie.

FilterKriterium<R>

Abstraktná trieda, ktorá je potomkom Filtra. Pamätá si kritérium so šablónovou návratovou hodnotou. podľa ktorého vyhodnocuje či filter danú/é hodnotu/y spĺňa, alebo nie.

FilterMaleFi<R>

Abstraktná trieda, ktorá je potomkom FilterKriterium. Vyhodnocuje podľa zadaného kritéria, či daná hodnota spĺňa filter alebo nie.

FilterVelkeFi<R>

Abstraktná trieda, ktorá je potomkom FilterKriterium. Vyhodnocuje podľa zadaného kritéria, či sa hodnota nachádza v intervale alebo nie.

KompozitnyFilter

Trieda pomocou ktorej môžeme používať viac filtrov naraz, je potomkom Filtra. Viem tam filtre zaregistrovať, ale aj vymazať. Všetky filtre si pamätá v poli.

Filter_AND

Trieda je potomkom KompozitnyFilter a vyhodnocuje či všetky filtre spĺňajú podmienku. Ak jeden filter nespĺňa, vracia false.

Filter_OR

Trieda je potomkom KompozitnyFilter a vyhodnocuje či aspoň jeden filter spĺňa podmienku. Ak aspoň jeden filter spĺňa, vracia true, inak false.

FilterVzdelaniePocet

Trieda je potomkom FilterMaleFi a používa kritérium KUJVzdelaniePocet, kde sa môže nastaviť vzdelanie.

FilterPrislusnost

Trieda je potomkom FilterMaleFi a používa kritérium KUJPrislusnost.

FilterTyp

Trieda je potomkom FilterMaleFi a používa kritérium KUJTyp.

FilterVekovaSkupinaPodielMedzi

Trieda je potomkom FilterVelkeFi a používa kritérium KUJVEkovaSkupinaPodiel. Viem si v ňom nastaviť rozmedzie a taktiež ekonomickú vekovú skupinu.

FilterVekovaSkupinaPocetMedzi

Trieda je potomkom FilterVelkeFi a používa kritérium KUJVEkovaSkupinaPocet. Viem si v ňom nastaviť rozmedzie a taktiež ekonomickú vekovú skupinu

FilterVekPocetMedzi

Trieda je potomkom FilterVelkeFi a používa kritérium KUJVekPocet. Viem si v ňom nastaviť vekové rozmedzie ale taktiež rozmedzie počtu a pohlavie.

FilterVekPodielMedzi

Trieda je potomkom FilterVelkeFi a používa kritérium KUJVekPodiel. Viem si v ňom nastaviť vekové rozmedzie ale taktiež rozmedzie podielu a pohlavie.

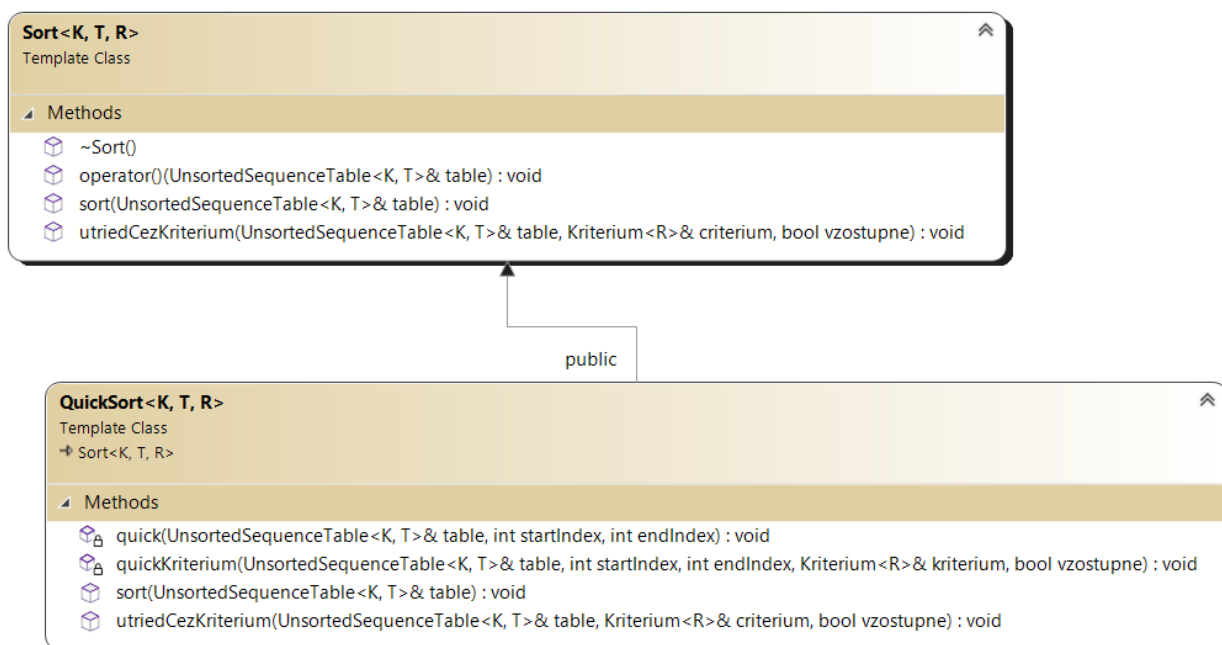
FilterVzdelaniePocetMedzi

Trieda je potomkom FilterVelkeFi a používa kritérium KUJVzdelaniePocet. Viem si v ňom nastaviť dané vzdelanie a rozmedzie počtu.

FilterVzdelaniePodielMedzi

Trieda je potomkom FilterVelkeFi a používa kritérium KUJVzdelaniePocet. Viem si v ňom nastaviť dané vzdelanie a rozmedzie podielu.

Triedenie – Balíček



Sort<K,T,R>

Abstraktná trieda so šablónovými parametrami, K – kľúč v tabuľke, T – dáta v tabuľke, R – návratový typ pre kritérium. Daná trieda triedi tabuľku, buď podľa kritéria alebo bez neho podľa kľúča.

QuickSort<K,T,R>

Potomok triedy Sort. Je to daná inštancia triedy Sort, takže robí presne to isté, akurát je to už presne zvolený spôsob triedenia.

VyberoveKriteria – Balíček



VyberoveKriterium<R>

Abstraktná trieda so šablónovým parametrom R – ktorý slúži ako návratová hodnota kritéria. Taktiež daná trieda vie vybrať najlepšiu/najhoršiu hodnotu podľa kritéria z danej tabuľky.

VyberoveKriteriumMax<R>

Potomok triedy VyberoveKriterium. Trieda hľadá najväčšiu hodnotu podľa kritéria.

VyberoveKriteriumMin<R>

Potomok triedy VyberoveKriterium. Trieda hľadá najmenšiu hodnotu podľa kritéria.

VNajvacsiaVekovaSkupina

Potomok triedy VyberoveKriteriumMax. Trieda hľadá najväčšiu hodnotu podľa vopred zvoleného kritéria KUJVekovaSkupinaPocet a vopred zvolenú ekonomickú vekovú skupinu.

VNajmensiaVekovaSkupina

Potomok triedy VyberoveKriteriumMin. Trieda hľadá najmenšiu hodnotu podľa vopred zvoleného kritéria KUJVekovaSkupinaPocet a vopred zvolenú ekonomickú vekovú skupinu.

Enumy

Enum slúži na lepšiu prehľadnosť podľa nejakých častí.

EnumVekovaSkupina

- PREDPRODUKTIVNI
- PRODUKTIVNI
- POPPRODUKTIVNI
- NULL_ENUM_VEKOVA_SKUPINA

EumVzdelanie

- BEZ_UKONCENEHO_VZDELANIA_0_14_ROKOV
- ZAKLADNE_VZDELANIE
- STREDNE_ODBORNE_VZDELANIE
- UPLNE_STREDNE_VZDELANIE
- VYSSIE_ODBORNE_VZDELANIE
- VYSOKOSKOLSKE_VZDELANIE
- BEZ_SKOLSKOHO_VZDELANIA_15_A_VIAC_ROKOV
- NEZISTENE
- NULL_ENUM_VZDELANIE

EnumTypUzemnejJednotky

- SLOVENSKO
- KRAJ
- OKRES
- OBEC
- NULL_ENUM_UJ

EnumPohlavie

- ZENA
- MUZ
- OBIDVE_POHLAVIA

- NULL_ENUM_POHLAVE

Popis výpočtu kritérií

KUJPrislusnost

Kritérium vráti atribút územnej jednotky ktorý sa jej nastaví hneď pri vytvorení.

KNazov

Kritérium vráti atribút územnej jednotky ktorý sa jej nastaví hneď pri vytvorení.

KUJVekPocet

Kritérium vráti hodnotu pomocou funkcie územnej jednotky getVek().

Táto funkcia je implementovaná inak vo Vyššom celku a inak v Obci.

V obci vráti vek z poľa ktoré má uložené ako atribút. Ak je to interval, tak dané položky spočíta. Pri pohlaví sa mení len pozícia v poli. Ak je vek väčší ako 100, automaticky sa nastaví na 100 a ak je menší ako 0, nastaví sa na 0.

Vo vyššom celku sa táto funkcia zavolá v každom objekte v svojom pod celku a súčet sa spočíta a vráti.

KUJVekPodiel

Kritérium vráti hodnotu pomocou funkcie územnej jednotky getVek(), ktorá je vydelená počtom obyvateľov a vynásobená stovkou.

getVek() funkcia je implementovaná inak vo Vyššom celku a inak v Obci.

V obci vráti vek z poľa ktoré má uložené ako atribút. Ak je to interval, tak dané položky spočíta. Pri pohlaví sa mení len pozícia v poli. Ak je vek väčší ako 100, automaticky sa nastaví na 100 a ak je menší ako 0, nastaví sa na 0.

Vo vyššom celku sa táto funkcia zavolá v každom objekte v svojom pod celku a súčet sa spočíta a vráti.

Počet obyvateľov danej územnej jednotky sa vráti cez atribút ktorý je nastavený hneď po vzniku územnej jednotky.

KUJVekovaSkupinaPocet

Kritérium vráti hodnotu pomocou funkcie územnej jednotky getPocetVekovejSkupiny(), ktorá ale potrebujem enum a to typ vekovej skupiny.

Táto funkcia je implementovaná inak vo Vyššom celku a inak v Obci.

V obci vráti súčet obyvateľov s vekom v danej EVS. Vo vyššom celku sa už len zavolá táto metóda pre každého člena v pod celku a hodnoty sa spočítajú.

KUJVekovaSkupinaPodiel

Kritérium vráti hodnotu pomocou funkcie územnej jednotky `getPocetVekovejSkupiny()`, ktorá ale potrebujem enum a to typ vekovej skupiny, následne sa vydolí počtom obyvateľov a vynásobí sa stovkou.

Vo vyššom celku sa táto funkcia zavolá v každom objekte v svojom pod celku a súčet sa spočíta a vráti.

Počet obyvateľov danej územnej jednotky sa vráti cez atribút ktorý je nastavený hneď po vzniku územnej jednotky.

KUJNadradena

Kritérium vráti atribút územnej jednotky ktorý sa jej nastaví hneď pri vytvorení.

KUJTyp

Kritérium vráti atribút územnej jednotky ktorý sa jej nastaví hneď pri vytvorení.

KUJVzdelaniePocet

Kritérium vráti hodnotu pomocou funkcie územnej jednotky `getPocetVzdelania()`, ktorá ale potrebuje enum, typ vzdelania.

Táto funkcia je implementovaná inak vo Vyššom celku a inak v Obci.

V obci vráti počet z poľa ktoré má uložené ako atribút.

Vo vyššom celku sa táto funkcia zavolá v každom objekte v svojom pod celku a súčet sa spočíta a vráti.

KUJVzdelaniePodiel

Kritérium vráti hodnotu pomocou funkcie územnej jednotky `getPocetVzdelania()`, ktorá ale potrebuje enum, typ vzdelania, táto funkciu sa následne vydolí počtom obyvateľov a vynásobí sa stovkou.

Táto funkcia je implementovaná inak vo Vyššom celku a inak v Obci.

V obci vráti počet z poľa ktoré má uložené ako atribút.

Vo vyššom celku sa táto funkcia zavolá v každom objekte v svojom pod celku a súčet sa spočíta a vráti.

Počet obyvateľov danej územnej jednotky sa vráti cez atribút ktorý je nastavený hneď po vzniku územnej jednotky.

Zložitosť operácií

Načítanie dát

Vloženie obcí

Do utriedenej aj neutriedenej sekvenčnej tabuľky spolu – $O(N + 1 + V + Z + S)$

- N – počet obcí
- V – počet políčok pre vek
- Z – počet políčok pre typ vzdelania
- S – počet políčok pre vek (spočítavanie obyvateľov)

Vloženie okresov

Do utriedenej aj neutriedenej sekvenčnej tabuľky spolu – $O(N + 1)$

- N – počet okresov

Vloženie krajov

Do utriedenej aj neutriedenej sekvenčnej tabuľky spolu – $O(N + 1)$

- N – počet krajov

Prepojenie obcí a okresov

$O(2*N + \log M)$

- N – počet obcí, spočítanie obyvateľov obcí
- M – počet okresov

Prepojenie okresov a krajov

$O(2*N + \log M)$

- N – počet okresov, spočítanie obyvateľov okresov
- M – počet krajov

Prepojenie krajov a Slovenska

$O(2*N + M)$

- N – počet krajov, spočítanie obyvateľov krajov
- M – počet obcí, ktoré si kraj bude pamätať

Kritéria

KUJPrislusnost

$O(1)$

KNazov

$O(1)$

KUJVekPocet

$O(R + N)$

- R – Vekové rozmedzie (0 až 9 = 10)
- N – počet pod jednotiek

KUJVekPodiel

$O(R + N + 1)$

- R – Vekové rozmedzie
- N – Počet pod jednotiek

KUJVekovaSkupinaPocet

$O(R + N)$

- R – Vekové rozmedzie
 - Predproduktívni = 15
 - Produktívni = 50
 - Poproduktívni = 35
- N – Počet pod jednotiek

KUJVekovaSkupinaPodiel

$O(R + N + 1)$

- R – Vekové rozmedzie
 - Predproduktívni = 15
 - Produktívni = 50
 - Poproduktívni = 35
- N – Počet pod jednotiek

KUJNadradena

$O(1)$

KUJTyp

$O(1)$

KUJVzdelaniePocet

$O(1)$

KUJVzdelaniePodiel

$O(1 + N + 1)$

- N – Počet pod jednotiek

Filtre

$O(N + O(\text{Kriterium}))$

- N – Počet filtrovaných prvkov

Triedenie

$O(\log N)$

- N – Počet triedených prvkov

Vyhľadávanie najlepších

$O(N)$

- N – Počet prvkov v množine

Vypísanie údajov

$O(N + O(\text{Kriterium}) + k)$

- N – Počet územných jednotiek ktoré sa majú vypísať
- Kriterium – Kriterium podľa ktorého sa vypíšu údaje
- k – počet kritérií.

Používateľská príručka

Aplikácia vždy ukáže, aké má používateľ možnosti. Niekedy je treba na konzolu zadať znak, poprípade stačí stlačiť tlačidlo. Ak aplikácia nepovie, že má používateľ niečo stlačiť, čaká na textový vstup. Pri výbere danej obce/okresu/kraja treba napísať správne celý názov územnej jednotky. Pre pomoc sa aplikácia spýta, či chce používateľ vypísať všetky možné územné jednotky s ktorými sa dá pracovať a následne používateľ môže odpísať presný názov územnej jednotky. Pokiaľ sa chce používateľ vrátiť späť, väčšinou platí, že musí napísať charakter „q“ a stlačiť enter.

Pre potvrdenie napísaného textu musí používateľ enter stlačiť dva krát. Ak ho aplikácia vyzýva na stlačenie nejakého tlačidla, ale používateľ chce údaje zadať cez textový vstup, stačí stlačiť ľubovoľné tlačidlo, odporúča sa ale vždy stláčať enter.