



Závěrečný test Zadanie



Ústav informatiky
Prírodovedecká fakulta
UPJŠ v Košiciach

Dvakrát meraj (rozmýšľaj), raz rež (programuj)

Dôležité pravidlá a informácie (viac na stránke predmetu):

- čas na riešenie úloh je **240 minút**,
- nie je dovolená žiadna komunikácia s kýmkoľvek okrem dozoru,
- v prípade akýchkoľvek problémov alebo z dôvodu ohodnotenia riešenia kontaktujte dozor,
- riešenia je možné nechať si ohodnotiť aj priebežne
- **funkčnosť každej metódy musí byť preukázaná spustením na vami vytvorenom testovacom vstupe, nespustiteľné metódy neumožňujú zisk príslušných bodov,**
- všetky inštančné premenné musia byť neverejné.



Po stopách dinosaurov

Motivácia: Sir Richard Owen, biológ, paleontológ, prvý riaditeľ prírodopisného múzea v Londýne použil pomenovanie dinosaur (hrozný plaz) v roku 1842. V posledných 200 rokoch bolo nájdených zhruba 11000 fosílií dinosaurov. Tieto nálezy nám umožňujú nahliadnúť do prehistorických časov, keď zem obývali mnohé druhy dinosaurov. V tomto zadaní je vašou úlohou vytvoriť aplikáciu na správu týchto nálezov.

Pohľad analytika: Pri implementácii budeme potrebovať:

- triedu `Nalez`, ktorá uchováva informácie o náleze dinosaura.
- triedu `NajdeneDinosaury` ktorá bude reprezentovať zoznam nálezov dinosaurov.

Zadanie: V balíku `sk.upjs.prehistorik` vytvorte triedu `Nalez` obsahujúcu dátové položky prístupné cez `getter` (a podľa uváženia aj modifikovateľné cez `setter`):

- **datum** – dátum nájdenia dinosaura vo formáte `DD.MM.RRRR`
- **latitude** – súradnica zemepisnej šírky nájdenia dinosaura. Rozsah je od -90° pre južný pól po $+90^\circ$ pre severný pól. Rovník má hodnotu 0° .
- **longitude** – súradnica zemepisnej dĺžky nájdenia dinosaura. Rozsah je od -180° do 180° . Miesta na západ od Londýna (Greenwich) majú záporné hodnoty, na východ kladné.
- **pocetKusov** – počet nájdených kusov (typicky počet kostí)
- **nazov** – názov dinosaura, ak bol nález indentifikovaný
- **vek** – odhad veku nájdenia v miliónoch rokov
- **presnost** – tolerancia odhadu veku v miliónoch rokov. Ak je `presnost` 2 a `vek` 68, tak rozsah odhadu je od 66 do 70 miliónov rokov.

Poznámka: Súradnice zemepisnej šírky aj dĺžky sú uchovávané v stupňoch, minútach a sekundách. V tomto prípade budeme používať reprezentáciu jedným číslom s desatinnou časťou. Pre potreby tohto zadania postačuje uchovávať číslo na 5 desatinných miest, čo zaručuje zhruba metrovú presnosť.

Upozornenie: Zadanie pre triedu `Nalez` predpisuje dátové položky prístupné cez `getter`. Aké privátne inštančné premenné použijete na uloženie týchto dátových položiek je na vašom rozhodnutí.

Ďalej vytvorte triedu `sk.upjs.prehistorik.NajdeneDinosaury`, ktorá bude uchovávať zoznam nálezov.

Konštruktory a evidovanie nálezov (povinné):

- **public** `Nalez(String datum, double latitude, double longitude, int pocetKusov)` – použije sa na evidovanie zatiaľ neidentifikovaného nálezu,
- **public** `Nalez(String datum, double latitude, double longitude, int pocetKusov, String nazov, int vek, int presnost)` – použije sa na evidovanie nálezu, ktorý bol identifikovaný,
- **public void** `pridajNalez(Nalez nalez)` – metóda v triede `NajdeneDinosaury`, ktorá zaeviduje údaje o náleze.

Práca so súbormi (povinné):

V triede `Nalez`:

- **public static** `Nalez zoStringu(String popisNalezu)` – statická metóda, ktorá vráti referenciu na novovytvorený objekt triedy `Nalez`. Parameter je reťazec v tvare `"datum\tlatitude\tlongitude\tpocetKusov\tnazov\tvek\tpresnost"`, resp. `"datum\tlatitude\tlongitude\tpocetKusov"` ak dinosaur ešte nebol identifikovaný;
Poznámka: Znak `\t` je neviditeľný znak tabulátora. Scanner-u môžete povedať, že oddeľovač má byť tabulátor zavolaním jeho metódy `useDelimiter("\t")`.
- **public** `String toString()` – vráti reťazec vhodne reprezentujúci údaje o náleze;

V triede `NajdeneDinosaury`:

- **public static** `NajdeneDinosaury nacistajNalezky(String nazovSuboru)` – statická metóda, ktorá z uvedeného súboru prečíta nájdené dinosaury (zoznam nálezov), pričom v každom riadku bude popis jedného nálezu.
- **public void** `ulozNalezky(String nazovSuboru)` – uloží všetky zaevidované nálezy do súboru v tvare, ktorý vie spracovať metóda `nacistajNalezky`.
- **public** `String toString()` – vráti reťazec vhodne reprezentujúci kompletný popis nálezov.

Za povinnú časť bude udelených **15 bodov**. Nasledovné úlohy môžete riešiť v ľubovoľnom poradí:

Vytvorte si triedu `Utils`, ktorá bude obsahovať nasledovné statické metódy:

- [2b] **public static boolean** `skorsiDatum(String datumA, String datumB)` - vráti **true** ak je `datumA` chronologicky skôr ako `datumB` alebo ak sú dátumy rovnaké.
- [2b] **public static boolean** `prekryvajuSa(Nalez nalezA, Nalez nalezB)` - vráti **true** ak sa prekrývajú intervaly odhadu veku nálezov.
- [2b] **public static int** `rok(String datum)`, **public static int** `mesiac(String datum)`, **public static int** `den(String datum)` - vráti číselnú reprezentáciu roka/mesiaca/dňa uloženého v reťazci referencovanom premennou `datum`.

Ďalšie úlohy:

- [2b] Nech trieda `Nalez` implementuje rozhranie `Comparable<Nalez>`. Konkrétny nález je v usporiadaní pred iným nálezom ak má skorší dátum.
- [3b] Vytvorte nekontrolovanú výnimku `NeplatnaSuradnicaException` (1b), na vhodnom mieste v kóde nech je vyhodnená táto výnimka (1b) a nech obsahuje informáciu o konkrétnej neplatnej hodnote súradnice (1b).

Inštančné metódy triedy `NajdeneDinosaury` (úlohy sú zoradené podľa počtu bodov):

- [2b] **public** `Nalez najnovsiNalez(String dinosaurus)` - vráti referenciu na posledný nájdený nález konkrétneho dinosaura (zadaného parametrom).
- [2b] **public** `List<String> dinosaury()` - vráti zoznam názvov (mien) dinosaurov zo všetkých identifikovaných nálezov. Zoznam neobsahuje duplicitné názvy a je zoradený podľa abecedy.
- [3b] **public** `List<String> dinosaury(int minVek, int maxVek)` - táto metóda je preťažením predošlej metódy. Zadanie je rovnaké, avšak obsahuje iba dinosaury, kde interval odhadovaného veku sa prekrýva s obdobím z rozsahu `minVek` až `maxVek`.
- [3b] **public double** `identifikovaneNalezzy()` - vráti, koľko percent nálezov bolo identifikovaných. Výsledok nech je zaokrúhlený na dve desatinné miesta.
- [2b + 1b] **public int** `pocetNalezov(double latA, double latB, double longA, double longB)` - vráti počet nálezov v zadanej oblasti, kde je hodnota latitude v rozsahu medzi `latA` a `latB` a hodnota longitude medzi `longA` a `longB`. (Verzia za 3 body): Ak je ľubovoľný z parametrov `Double.NaN`, tak príslušné obmedzenie sa neaplikuje, napr. `latA NaN` a `latB 60`, tak vráti všetky nálezy s hodnotou latitude menšou ako 60. `Double.NaN` je špeciálna hodnota. Trieda `Double` obsahuje metódu **public static boolean** `isNaN(double v)`, ktorú môžete použiť.
- [3b] **public** `Map<String, Nalez> nalezzyPodlaDni()` - metóda vráti mapu, kde kľúčom sú dátumy nájdenia nálezu a hodnotou je referencia na ľubovoľný nález zo zadaného dňa. Preferujeme identifikované nálezy pred neidentifikovanými.
- [3b] **public double** `medianPoctuKusov(int rok)` - vráti medián počtu kusov pre jednotlivé nálezy zo zadaného roka. Pre medián platí, že polovica hodnôt je menšia alebo rovná ako táto hodnota a polovica je väčšia alebo rovná. Ak je počet hodnôt párny, tak medián je priemerom prostredných dvoch hodnôt.
- [3b] **public** `List<Nalez> nalezzyPodlaKriterii(String nazov, int vek, int rok, int mesiac)` - vráti zoznam nálezov, ktoré vyhovujú zadaným kritériam, t.j., zhoduje sa názov dinosaura, rok a mesiac nálezu a zadaný vek je v intervale nálezu.
- [3b] **public** `Nalez najstarsiNeznamyNalez(int pocetKusov)` - vráti referenciu na nález s najskorším dátumom, ktorý nebol identifikovaný a pozostával aspoň z takého počtu kusov, ako je zadané parametrom.
- [5b] **public boolean** `zhodneNalezzy()` - vráti **true** ak existuje aspoň jedna dvojica nálezov, ktorá môže byť považovaná za nález toho istého jedinca. Pre takúto dvojicu musí platiť, že boli nájdené blízko seba (latitude a longitude sa zhodujú aspoň na 4 desatinných miestach), buď je aspoň jeden z dvojice neidentifikovaný, alebo ak sú obe identifikované, tak musí ísť o rovnaký druh dinosaura (premenná `nazov`) a odhad veku oboch nálezov sa musí prekrývať.
- [6b] **public** `Map<String, Integer> rozsahyNalezov()` - metóda vráti referenciu na mapu, kde je každému druhu dinosaura priradený rozsah rokov počas ktorých boli nájdené jeho kosti. Príklad: ak boli kosti `triceratopsa` nájdené v rokoch 2003, 2009 a 2012, tak rozsah je 9 (2012 - 2003 = 9).
- [6b + 2b] **public boolean** `objav(Nalez novyNalez)` - parametrom je zadaná referencia na nový nález, ktorý je už identifikovaný. Ak tento nález zodpovedá niektorému existujúcemu zatiaľ neidentifikovanému nálezu, tak je tento existujúci nález nahradený v zozname novou hodnotou. Ak taký nález v zozname nie je a ide o nový objav, tak je tento objav pridaný do zoznamu nálezov. Metóda vráti **true** ak ide o nový objav. Identifikovaný nový nález sa zhoduje s niektorým existujúcim nálezom ak sa ich súradnice líšia kumulatívne (spolu) maximálne o 0.0001 a počet kusov sa líši maximálne o 5 (niektoré ulomené kosti mohli byť zarátané inak). Bonusové dva body sú udelené ak

je vyriešený prípad, že nový nález môže zodpovedať viacerým existujúcim neidentifikovaným nálezom. V takej situácii si zvolte kritérium, ktorý nález bude preferovaný.

Upozornenie: Pri úlohach za 5 a viac bodov môžete požiadať o prezradenie myšlienky riešenia. Maximálny bodový zisk za danú úlohu je o 2 body menej ako je napísané pri zadaní.