

# Midterm

## Strucne pokyny:

- Na riesenie je k dispozicii 90 minut.
- Odovzdavajte Vase riesenie v .zip archive do prislusneho assignmentu v MS Teams.
- Je povolené pouzivat slajdy z prednasky a online dokumentáciu Javy. Akekolvek ine zdroje su striktne zakazane.
- Stiahnite si kostru zdrojovych suborov z assignmentu v MS Teams.
- Hotove casti zdrojovych suborov nemente. Mozete vsak vytvarat nove triedy a do existujucich tried pridavat nove metody.
- Ak budete mat akykolvek problem/otazku, zdvihnite ruku a pridem ku Vam.

**Preliminaries:** Vo vsetkych troch ulohach budeme pracovat s implementaciou binarnych stromov zalozenych na navrhovom vzore Composite, ktorej zakladna struktura je uz definovana v kostre riesenia. Pozor na to, ze taketo binarne stromy nemusia byt uplne, resp. niektore vnutorne vrcholy vo vseobecnosti nemusia mat prave dve deti, ale niektore z nich mozu ukazovat na **null**.

## Task A (8 bodov)

Pridajte do stromovej struktury implementáciu metódy `toString()`, ktorá strom vypíše v nasledovnom formate:

- `"(val: x lavy_podstrom pravy_podstrom)"` pre vnutorny vrchol, kde `x` je hodnota v danom vrchole a `lavy_podstrom` (`pravy_podstrom`) je stringova reprezentacia daného potomka, taktiez získana aplikaciou metódy `toString()`
- `"(val: x)"` pre listy

Konkrétne príklady týchto vypisov najdete v kostre programu ako argumenty funkcie `testPrettyPrint`, pomocou ktorej si mozete otestovat spravnost Vasej implementacie na malej sade vstupov.

## Task B (14 bodov)

Majme konkretny visitor s nazvom `DepthVisitor`, ktorý počíta hĺbku stromu. Hĺbka stromu je definovana ako cislo `h` take, že na najdlhsej ceste z korena stromu do niektoreho z jeho listov prejdeme `h` hran. Dopiste do triedy `DepthVisitor` chybajucu implementáciu oboch tried `visit`. V implementácii NEpouzivajte metódu `instanceof`. Spravnost Vasej implementacie si tiez mozete otestovat na malej sade vstupov.

## Task C (18 bodov)

Naprogramujte ulozenie vnutorneho stavu stromu pomocou vzoru `Memento`. `Memento` musi obsahovat funkciu pre ulozenie stromu a tiez funkciu pre vratenie ulozeného stromu. Musi platit, že ak na strome `S` urobim po jeho ulozeni do mementa lubovolnu zmenu, kopia `S` v memente ostane NEzmenena. Dbajte o to, aby instancia triedy `Memento` bola naviazana na jednu konkretnu instanciu triedy `BinaryTreeNode` v zmysle, že iba konkretny strom moze svoje stavy ukladat to daného mementa. Tato uloha nema testovaciu funkciu, mozete si ju vsak sami vyrobit.