

# B-OOP: Semestrálne zadanie (2024)

Pozorne si najprv prečítajte celé zadanie! Zadanie je rozsiahle, aby ste mali všetky potrebné detaily podrobne vysvetlené.

## 1 Zadanie

Vašou úlohou je naprogramovať zjednodušený informačný systém na manažovanie vedeckých projektov v programovacom jazyku JAVA. K dispozícii máte popis komunikácie na abstraktnej úrovni, čiže základné komunikačné rozhranie (bližšie popísané v sekcii 1.1). Dodané triedy/rozhrania/enumerácie tvoria šablónu projektu a sú umiestnené v príslušných balíkoch. Nemeňte názvy balíčkov ani ich štruktúru. Je striktne zakázané meniť názvy a obsah v poskytnutých rozhraniach, enumeráciách a triedach. Podľa potreby vytvárajte nové triedy, umiestnite ich do balíčkov, kde logicky patria. Dostanete teda kostru projektu, t. j. priečinok *src* s vytvorenými balíčkami a rozhraniami, enumami a pomocnými triedami.

Na obsluhu aplikácie nie je potrebné spraviť ani GUI, ani ovládanie cez konzolu. Správnosť funkčnosti odovzdanej aplikácie sa overí pomocou *Unit testov*. Šablóna obsahuje zjednodušený (minimálny) balík testov, aby ste vedeli aspoň čiastočne overiť správnosť Vašej implementácie. V prípade, že odovzdané riešenie neprejde cez uvedené unit testy, zadanie je automaticky hodnotené 0 bodmi.

### 1.1 Základné komunikačné rozhranie

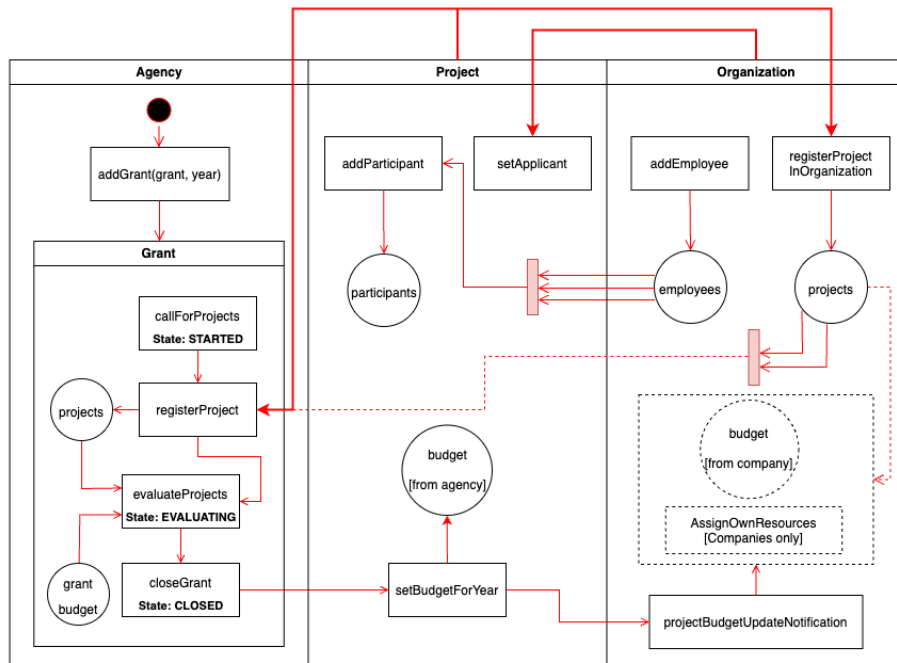
Základné komunikačné rozhranie na abstraktnej úrovni tvoria:

- Agentúra (AgencyInterface.java);
- Grant/Výzva (GrantInterface.java);
- Projekt (ProjectInterface.java);
- Organizácia (OrganizationInterface.java);
- Osoba (PersonInterface.java).

K rozhraniam máte k dispozícii dokumentáciu, najdôležitejšie metódy obsahujú 'dokumentačné' komentý. Môžete z toho vygenerovať *javadoc* podľa potreby, pozrieť priamo komentý, prípadne zobrazíť cez použité IDE. Šablóna ďalej obsahuje dve pomocné triedy:

- Definované stavy výziev (GrantState.java);

Zjednodušený priebeh komunikácie je popísaný na obrázku 1. Agentúra zverejní novú výzvu pre daný rok. Agentúra môže zverejniť viacero výziev pre konkrétny rok, ako aj pre rôzne roky, pričom nie je nutné sekvenčne zverejniť výzvu pre každý rok (napr. 2020, 2021, 2023, 2024 - v roku 2022 nie). Po vytvorení výzvy nie jeho stav definovaný. Každá výzva musí mať pridelený rozpočet, ktorý bude rozdeľovať medzi prihlásené projekty.



Obr. 1: Priebeh komunikácie tried - zjednodušený scenár

Konkrétna výzva je zverejnená po zavolaní metódy *callForProjects*, kedy sa nastaví stav výzvy na *STARTED*. Projekty je možné prihlásiť pomocou metódy *registerProject* jedine v tomto stave. Každý projekt musí obsahovať informáciu o organizácii, ktorá projekt podáva a riešitelia projektu musia byť zamestnancami danej organizácie (osoba musí tiež evidovať svojich zamestnávateľov). Pred podaním projektu je teda nutné v projekte nastaviť podávajúcu organizáciu, ako aj riešiteľský kolektív. Riešiteľa, ktorý nie je zamestnancom podávajúcej organizácie, nie je možné pridať do projektu. V projekte je potrebné nastaviť začiatok riešenia projektu na rovnaký rok, ako je rok výzvy, na ktorý sa prihlasuje. V opačnom prípade sa registrácia projektu zamietne a projekt nebude evidovaný vo výzve. Registrácia projektu sa zamietne aj v prípade, že riešiteľský kolektív je prázdny. Rok ukončenia projektu sa určí pomocou konštanty *PROJECT\_DURATION\_IN\_YEARS*.

Po prihlásení projektu/ov sa po zavolaní metódy *evaluateProjects* spustí ich vyhodnotenie a interne sa rozdelia financie výzvy medzi niektoré projekty. Stav výzvy sa zmení na *EVALUATING*. V tomto bode sa najprv overí, či sa náhodou neprevyšuje riešiteľská kapacita nejakého člena projektu/ov v danej grantovej agentúre počas celého trvania navrhovaného projektu. Pozor, riešiteľ projektu môže byť zamestnaný vo viacerých organizáciách a všade s iným úväzkom, zároveň na jednu výzvu je možné prihlásiť projekty cez rôzne organizácie! Čiže konkrétna osoba môže byť začlenená do rôznych projektov cez rôzne organizácie a na rôzne úväzky. V prípade, že hociktorý riešiteľ nespĺňa obmedzenie riešiteľskej kapacity, daný projekt nie je možné zaradiť do procesu pridelovania financií (automaticky má dotáciu 0). Rozpočet danej výzvy sa rozdelí rovnomerne medzi polovicu projektov (ktoré sa dostali do procesu pridelovania financií) podľa poradia ich registrácie (skoršie projekty dostávajú financie). V prípade, že je vo fáze pridelovania financií len jeden projekt, dostane celý rozpočet danej výzvy. Po rozdelení rozpočtu medzi projekty sa oficiálne ukončí výzva až po zavolaní metódy *closeGrant*. Následne sa pre každý registrovaný projekt (aj v prípade, že neuspel a má pridelené financovanie 0) odošle notifikácia, informácia o výške pridelených finančných prostriedkov pre každý rok trvania projektu. Pridelená finančná čiastka projektu sa rozdelí rovnomerne pre každý rok trvania projektu. Projekty sú notifikované cez metódu *setBudgetForYear*. Stav výzvy sa zmení na *CLOSED*.

## 1.2 Univerzita, spoločnosť a finančné prostriedky projektu

Existujú dva rôzne typy organizácií: univerzity a spoločnosti. Odlišujú sa tým, že projekty z univerzity sú financované iba cez grantovú agentúru, kým firmy môžu rozšíriť financovanie vlastnými prostriedkami. Každá spoločnosť má konštantný objem financií (konštantu *COMPANY\_INIT\_OWN\_RESOURCES*), ktorým môže dofinancovať svoje projekty (táto suma sa nastavuje len raz). Keď projekt dostane informáciu o pridelených prostriedkoch pre konkrétny rok, musí notifikovať organizáciu, ktorá ho podala (použitím metódy *projectBudgetUpdateNotification*). Spoločnosť môže pridelený rozpočet navýšiť. Navýši ho tak, že v danom roku pripočíta financie v takom objeme, aký mal projekt pridelený

cez grantovú agentúru. V prípade, že nemá dostatok finančných prostriedkov, prideli celý zvyšok rozpočtu. V prípade, že minie svoje finančné prostriedky, ďalšie roky (a nové projekty) už nebudú mať navýšené dotácie. Informácia o dodatočnom vlastnom financovaní projektu je súkromná záležitosť organizácie a je evidovaná len v spoločnosti.

Spoločnosť pri dopyte na objem priradených financií pre projekt/projekty zahrnie do odpovede nielen prostriedky priradené z grantovej výzvy, ale aj svoje vlastné priradené prostriedky.

### 1.3 Kontrola riešiteľskej kapacity

Organizácia musí evidovať ročný úväzok pre každého zamestnanca. Tento úväzok je rovnaký pre každý rok v rámci danej organizácie. Tento úväzok vyjadruje jeho časový rozpočet na jeden podaný projekt.

Projekty sú začlenené do fázy pridelovania finančných prostriedkov iba ak súčet úväzkov každého účastníka naprieč grantami (danej agentúry), ktorých stav je uzavretý, spolu s plánovaným úväzkom na navrhovanom projekte nepresahuje konštantu  $MAX\_EMPLOYMENT\_PER\_AGENCY$ . Do súčtu vstupujú úväzky iba vtedy, keď projekt v danom grante získal financie. Súčet sa vyhodnotí pre každý rok trvania navrhovaného projektu zvlášť. Z toho vyplýva, že do úvahy pri výpočte treba vziať aj bežiacie projekty, ktoré zasahujú do obdobia trvania navrhovaného projektu. Registrovať je možné iba projekty začínajúce v aktuálnom roku. Do súčtu nevstupujú údaje z grantov iných grantových agentúr.

Uvedieme jeden konkrétny príklad. Majme nasledovné organizácie:

- STU - typ univerzita,
- UK - typ univerzita,
- Eset - typ spoločnosť.

Firma Eset má vlastné finančné prostriedky vyhradené na financovanie svojich projektov v celkovej výške 100 000. V organizáciách sú zamestnanci s úväzkami podľa tab. 1. Číslo úväzku reprezentuje ročný úväzok pre jeden projekt v danej organizácii. Nech je maximálny ročný úväzok pre jednu agentúru 5 a štandardná dĺžka projektu nech sú 4 roky.

Organizácia	Zamestnanec	Úväzok
STU	Peter	2
STU	Jozef	3
UK	Anna	3
UK	Karol	1
Eset	Peter	4
Eset	Anna	2
Eset	Karol	1

Tabuľka 1: Úväzky zamestnancov

Vidíme že napr. Peter pracuje pre STU na úväzok 2 a pre Eset na úväzok 4. Anna pracuje pre UK na úväzok 3 a pre Eset na úväzok 2, atď. Majme 2 grantové agentúry: VEGA a APVV. Obe vypisujú ročne 1 výzvu. VEGA výzvu s rozpočtom 8 000, APVV výzvu s rozpočtom 100 000. V našom príklade sa píše rok 2024 a bežiacie projekty sú uvedené v tab. 2.

Organizácia	Projekt	Riešitelia	Rok podania	Agentúra	Rozpočet
STU	P1	Peter, Jozef	2022	APVV	100000
UK	P2	Anna, Karol	2023	VEGA	8000

Tabuľka 2: Bežiacie projekty

V roku 2024 Peter podal nový projekt P3 cez Eset do výzvy, ktorú zverejnila agentúra APVV. Pri kontrole úväzkov sa však zistilo, že Peter prevyšuje od roku 2024 maximálny dovolený úväzok, keďže súčet jeho úväzku v bežiacom projekte P1 a v navrhovanom projekte je 6 a maximálna hodnota je 5 (viď tab. 3). Projekt P3 je teda odmietnutý, agentúra pridelila nulový rozpočet.

Organizácia	Agentúra	Projekt	2022	2023	<b>2024</b>	2025	2026	2027
STU	APVV	P1	2	2	<b>2</b>	2	0	0
Eset	APVV	P3	0	0	<b>4</b>	4	4	4

Tabuľka 3: Petrove úväzky na projektoch

Počas 2024 sa podali ďalšie 4 projekty, teraz však do jednej výzvy grantovej agentúry VEGA (projekty P4 až P7 v tab. 4).

Organizácia	Projekt	Riešitelia	Rok podania	Agentúra	Rozpočet
STU	P1	Peter, Jozef	2022	APVV	100000
UK	P2	Anna, Karol	2023	VEGA	8000
Eset	P3	Peter	2024	APVV	0 (zamietnutý)
Eset	P4	Anna, Karol	2024	VEGA	(podaný)
STU	P5	Peter, Jozef	2024	VEGA	(podaný)
UK	P6	Anna	2024	VEGA	(podaný)
UK	P7	Karol	2024	VEGA	(podaný)

Tabuľka 4: Všetky podané projekty

Projekty sa vyhodnotia v poradí P4, P5, P6, P7. V prípade, že by prešli všetky 4 projekty, financie by dostali P4 a P5 (po 4000) kvôli ich poradiu registrácie. Podaný projekt P4 prejde cez kontrolu, viď tab. 5. Anna a aj Karol zatiaľ podávali projekty len cez agentúru VEGA.

Organizácia	Projekt	2023	2024	2025	2026	2027
Anna (UK)	P2	3	3	3	3	0
Anna (ESET)	P4	0	2	2	2	2
Karol (UK)	P2	1	1	1	1	0
Karol (ESET)	P4	0	1	1	1	1

Tabuľka 5: Annine a Karolove úväzky na VEGA projektoch

Projekt P5 tiež prešiel kontrolou. Projekt P5 by mohol byť teoreticky odmietnutý kvôli Jozefovi vzhľadom na jeho úväzok, viď tab. 6. Avšak nie je, keďže Jozefov úväzok pre P1 sa nezahŕňa do kontroly úväzkov, lebo P1 sa eviduje v inej grantovej agentúre ako P5.

Agentúra	Projekt	2022	2023	<b>2024</b>	2025	2026	2027
Peter (APVV)	P1	2	2	2	2	0	0
Peter (VEGA)	P5	0	0	2	2	2	2
Jozef (APVV)	P1	3	3	<b>3</b>	3	0	0
Jozef (VEGA)	P5	0	0	<b>3</b>	3	3	3

Tabuľka 6: Petrove a Jozefove úväzky na projektoch

Projekt P6 je odmietnutý kvôli Anne, keďže jej už beží jeden projekt (spoločne s Karolom) s úväzkom 3 a v 2024 by mala spoločne s novým projektom úväzok 6 (viď tab. 7). Do kontroly úväzkov sa ešte nezarátava projekt P4, keďže samotná výzva nie je zatiaľ uzavretá.

Organizácia	Agentúra	Projekt	2023	<b>2024</b>	2025	2026	2027
UK	VEGA	P2	3	<b>3</b>	3	3	0
UK	VEGA	P6	0	<b>3</b>	3	3	3

Tabuľka 7: Annine úväzky na VEGA projektoch

Projekt P7 prejde kontrolou, keďže Karol má jeden bežiaci projekt P2 s úväzkom 1. Projekt P4 prešiel síce kontrolou, avšak nie je uzavretý, preto ani nie je zahrnutý do procesu kontroly. V prípade, že by bol prijatý v inej, už uzavretej výzve, by tento projekt rovnako prešiel, keďže má Karol úväzok 1 v každej firme a neprekročil by limit. Financie dostane len projekt P4 (kontrolou prešli P4, P5 a P7, financuje sa polovica, čo je  $3/2 = 1$  po zaokrúhlení), konkrétne 8000. Keďže projekt podávala spoločnosť, ktorá má vlastné prostriedky (ktoré ešte neminul), celkové ročné financovanie projektu P4 je 16000 (8000 cez agentúru a 8000 cez spoločnosť).

Finálny stav projektov je v tab. 8.

Organizácia	Projekt	Riešitelia	Rok podania	Agentúra	Rozpočet
STU	P1	Peter, Jozef	2022	APVV	100000
UK	P2	Anna, Karol	2023	VEGA	8000
Eset	P3	Peter	2024	APVV	0 (zamietnutý)
Eset	P4	Anna, Karol	2024	VEGA	16000
STU	P5	Peter, Jozef	2024	VEGA	0
UK	P6	Anna	2024	VEGA	0 (zamietnutý)
UK	P7	Karol	2024	VEGA	0

Tabuľka 8: Všetky podané projekty po uzavretí poslednej výzvy

## 2 Technológie

Zadanie naprogramujte v programovacom jazyku **Java**, použite verziu **21**. V zadaní môžete použiť len štandardnú knižnicu, knižnice potrebné k unit testom (JUnit 5) a vlastné triedy. Nie je teda povolené použiť **žiadne iné externé knižnice** (ani Lombok a pod.). V prípade, že Váš kód nebude funkčný a spustiteľný z dôvodu závislosti na externej knižnici (keďže odovzdávate len priečinkom *src*), dostanete automaticky hodnotenie **0** bodov.

## 3 Odovzdávanie

Zadanie sa odovzdáva do príslušného miesta odovzdania v AIS, najneskôr do 29.4.2024, 23:59. Zadanie **nie je možné** odovzdať po tomto termíne a iným spôsobom. Čiže zadania odovzdané nejakým iným komunikačným kanálom (počas uvedeného termínu a po) nebudú akceptované.

Do AIS odovzdajte **ZIP (nie RAR a iné)** súbor priečinku *src* (ktorý obsahuje zdrojové súbory s príponou *.java* a nezmenenú štruktúru balíkov voči dodanej šablóne).

## 4 Hodnotenie

Zadanie je hodnotené **40** bodmi. Zadanie sa odovzdáva do AIS. Cez automatizované testy sa ohodnotí funkčnosť zadania. Zadania sa skontrolujú cez antiplagiátorský systém (v prípade vysokej zhody s iným zadáním je automaticky 0 bodov). Za zadanie dávame 0 bodov v nasl. prípadoch:

- Šablóna je pozmenená (výnimka je trieda *DataFactory*, kde je potrebné doplniť časť kódu);
- Odovzdáte v inom formáte (iné ako ZIP súbor priečinka *src*);
- Zhoda s iným zadáním;
- Nespustiteľný program;

- Neprejdú dodané testy.

Následne (keď nenastane nič z predchádzajúcich prípadov) pridete posledný týždeň odovzdať zadanie osobne. Spoločne sa pozrieme do zdrojových súborov. Budeme sa aj pýtať na rôzne časti, či rozumiete programu, ktorý ste odovzdali. V prípade, že nebudete vedieť adekvátne odpovedať na naše otázky, pridelíme za zadanie 0 bodov. Pri hodnotení sa pozrieme aj na kvalitu kódu, naming convention, dedenia a polymorfizmus, atď. Pomôcky nie je možné použiť, len vlastné komentý zdrojových súborov. Plánovaný termín je štvrtok 2.5.2024. Konkrétny čas, kedy máte prísť zverejníme pred tým.