

Задание за курсова работа

по дисциплина „Практикум по програмиране“ за учебната 2020-2021 година

Вие сте млад и амбициозен програмист, който е нает от нов научноизследователски екип, изучаващ необятните космически галактики. За тази цел им е необходим софтуер, който може да моделира изследваните от тях обекти. Именно тук се включвате Вие. Вашата задача е да напишете софтуер за моделиране и каталогизиране на космически галактики.

В тази връзка е необходимо да използвате обектно-ориентирано програмиране на езика **C#** и **.NET Core 3.1 framework**.

За целите на изследователите и техният проект, написаният от Вас софтуер трябва да може да каталогизира галактиките (**galaxy**), които са обект на изследване. Всяка една от тези галактики има различни характеристики, като основните, които интересуват изследователите са нейното **име**, нейният **тип** и нейната **възраст**. Името ѝ трябва да бъде **символен низ**. Типът на галактиките се характеризира от тяхната визуална форма и може да бъде един от следните: **елиптична (elliptical)**, **лещовидна (lenticular)**, **спирална (spiral)** и **неправилна (irregular)**. Възрастта трябва да бъде реално число с ниска точност, като след него следва главна буква от английската азбука, оказваща дали са милиард (B) или милион (M) земни години.

Също така, изследователите разглеждат галактиките в по-голяма дълбочина, което поражда необходимостта от каталогизиране на техните **звезди (star)** и образуваните слънчеви системи, които пък се състоят от **планети (planet)**, около които обикалят техни **луни (moon)**.

Всяка една от звездите, които са част от дадена галактика, като всяко друго космическо тяло има своите характеристики и част от тях участват в изследването на нашите изследователи. Такива са нейното **име**, **клас**, **маса**, **размер**, **температура** и **светимост**. И тук името трябва да бъде символен низ, а масата и размерът трябва да са реални числа с ниска точност. Класът на всяка една звезда може да бъде един от следните главни латински букви: **M**, **K**, **G**, **F**, **A**, **B** и **O**. Те показват класа на звездата с буква, който отговаря на ефективната им температура в Келвин (K), нейната звездна светимост (L_{\odot}), звездната маса M_{\odot} и размера на звездата (R_{\odot}). Избора на класа става автоматично в зависимост от останалите подадени параметри и границите, посочени в таблицата по-долу.

Клас	Температура K	Светимост L_{\odot}	Маса M_{\odot}	Размер R_{\odot}
O	$\geq 30,000$	≥ 30000	≥ 16	≥ 6.6
B	10000–30000	25–30000	2.1–16	1.8–6.6
A	7500–10000	5–25	1.4–2.1	1.4–1.8
F	6000–7500	1.5–5	1.04–1.4	1.15–1.4
G	5200–6000	0.6–1.5	0.8–1.04	0.96–1.15
K	3700–5200	0.08–0.6	0.45–0.8	0.7–0.96
M	2400–3700	≤ 0.08	0.08–0.45	≤ 0.7

Температурата е **цяло число**, а светимостта, масата и размера са **реални числа**, които са с **ниска точност**. **Размерът, който е в класификационната таблица е радиус, а този, който изследователите наблюдават е диаметърът на всеки обект.**

Следващият вид космически обекти, от които изследователите се интересуват са планетите. Те се характеризират с **име**, **тип** и могат да бъдат **обитаеми или не**. Както предполагам, че се досещате, името на планетите отново е символен низ. **Типът** им също е **символен низ** и може да бъде **един** от следните: **terrestrial**, **giant planet**, **ice giant**, **mesoplanet**, **mini-neptune**, **planetary**, **super-earth**, **super-jupiter** и **sub-earth**. Последният параметър, който е нужен на изследователите е това дали дадена планета е обитаема според нашите разбирания или не.

Луните са най-малките космически обекти, които попадат в изследването и характеристиките, които трябва да обработим се свеждат само до **име**, което отново е **символен низ**.

След като вече знаете какви данни трябва да обработите, сега остава да разберете и как се очаква това да се случи. Както предполагам, че се досещате, всяка галактика е съставена от множество звезди от различен тип, в орбита около които има планети с техните луни. За всяка галактика, която те открият, към софтуера ще бъде подавана команда, която да я създаде в него. Ето как ще изглежда всяка една от тях:

add galaxy [<galaxy name>] <type> <age>

Когато екипът от изследователи започне да изследват конкретна галактика, те ще започнат да откриват звездите и техните планети, от което следва, че ще трябва да добавят и тях, към вече откритите галактики. Командите, с които това ще се случва са както следва:

add star [<galaxy name>] [<star name>] <mass> <size> <temp> <luminosity>

add planet [<star name>] [<planet name>] <planet type> <support life>

След като успеят да изследват някоя планета, те описват и нейните луни, като това се извършва по следния начин:

add moon [<planet name>] [<moon name>]

Особено важен момент е, че изследването на галактики, звезди, планети и луни не се случва в конкретна последователност и може след като са изследвали планета от дадена слънчева система в дадена галактика да открият луна на планета от друга слънчева система в друга галактика.

Какво е софтуер, който не може да търси данни в масивите от данни, които е натрупал? Именно, необходимо е да бъде въведен елементарен начин, по който изследователите да могат да видят всички обекти от даден тип, които вече са били обект на тяхното изследване. Това става като използват следната команда, която например извежда списък с всички галактики:

list galaxies

За всички останали обекти също са налични команди, които извеждат списък с всички обекти от даден тип, като ги подрежда последователно на един ред, един след друг разделени от запетая. Такива команди са:

list stars

list planets

list moons

Като при всяко изследване, тук също е необходимо да се генерират справки. Очакванията на екипът от изследователи е да могат да изведат справка с общият брой изследвани обекти (галактики, звезди, планети и луни), както и да поискат справка за наличните изследвани обекти в дадена галактика (данните на галактиката, звездите в нея, подредени по категория, а за всяка звезда списък с планетите и техните луни) подредени йерархично. Командите за тези справки трябва да изглеждат по следния начин:

stats

print [<galaxy name>]

Когато изследователите приключат с изпълнението на програмата, трябва да я затворят, като използват команда за изход. Тя е както следва:

exit

Изпълнението на програмата, входът и изходът трябва да изглеждат по начина, показан в следващата таблица на примерен вход и изход, като в случаите, в които не е наличен представител на даден подобект, трябва да бъде изписано „none”:

