

12. ZÁVĚREČNÁ VŠEHOCHUŤ

Převod výrazu do $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u: `TeXForm[výraz]`

(Vyhodnocení výrazu lze zabránit pomocí konstrukce `HoldForm[výraz]`.)

Interaktivní vyhodnocování výrazů závislých na parametrech:

`Manipulate[výraz, {t, ...}, {u, ...}, ...]`

Definiční obory parametrů lze zadat např. takto:

`{t, min, max}` znamená $t \in [\text{min}, \text{max}]$

`{t, min, max, krok}` znamená $t \in \{\text{min}, \text{min} + \text{krok}, \dots, \text{max}\}$

`{t, {t1, t2, ...}}` znamená $t \in \{t_1, t_2, \dots\}$

`{t, Locator}` odpovídá dvourozměrnému ovládacímu prvku, který se nachází uvnitř grafiky

Místo `t` lze psát `{t, počáteční hodnota}` nebo `{t, počáteční hodnota, "popis ovládacího prvku"}`.

Animace výrazů závislých na parametru:

`Animate[výraz, {t, ...}]` (syntaxe je stejná jako u `Manipulate`)

Integrované databáze:

`CountryData["název státu nebo útvaru", "vlastnost"]`

`CountryData["Countries"]` vrací seznam všech států.

Seznam všech dostupných vlastností lze získat pomocí `CountryData["Properties"]`. Často používané vlastnosti jsou např. "Area", "CapitalCity", "Flag", "GDP", "Population", "Shape".

`CityData["název města nebo obce", "vlastnost"]`

Identifikace města může mít také tvar `{"název města", "země"}` nebo `{"název města", "oblast", "země"}`.

`CityData[{All, "země"}]` vrací seznam všech měst v dané zemi.

Seznam všech dostupných vlastností lze získat pomocí `CityData["Properties"]`. Často používané vlastnosti jsou např. "Coordinates", "Elevation", "Population".

K dispozici jsou další databáze: `WordData`, `FinancialData`, `WeatherData`, `AstronomicalData`, `ChemicalData`, ... (viz dokumentaci).

Spolupráce s Wolfram Alpha:

`==` na začátku řádku: vstup v přirozeném jazyce, kompletní výstup z Wolfram Alpha (ekvivalentně: `WolframAlpha["vstup v přirozeném jazyce"]`)

`=` na začátku řádku: vstup v přirozeném jazyce, výstup v syntaxi Mathematicy (ekvivalentně: `WolframAlpha["vstup v přirozeném jazyce", "MathematicaResult"]`)

`Ctrl + =` kdekoliv: část výrazu zapsaná v přirozeném jazyce, bude převedena do syntaxe Mathematicy (ekvivalentně: `WolframAlpha["vstup v přirozeném jazyce", "MathematicaParse"]`)

CVIČENÍ

1. Rovinná křivka s parametrizací

$$\varphi(t) = ((a + 1) \cos t - h \cos((a + 1)t), (a + 1) \sin t - h \sin((a + 1)t)),$$

kde $t \in [0, 2\pi]$, se nazývá epitrochoida (a, h jsou parametry). Zobrazte epitrochoidu příkazem `ParametricPlot` a pomocí `Manipulate` umožněte uživateli, aby mohl volit hodnoty $a \in \{1, 2, \dots, 10\}$ a $h \in [0, 4]$.

2. Seřadte všechny země v databázi `CountryData` podle očekávané délky života ("`LifeExpectancy`"), pomocí `TableForm` výsledek přehledně zobrazte. (K setřídění použijte funkci `Sort`; pokud ji aplikujete na seznam dvojic, dojde k seřazení podle prvních prvků.)

3. Pomocí `CountryData["název země", "BorderingCountries"]` lze získat seznam zemí sousedících se zadanou zemí. Zjistěte, které státy mají největší počet sousedů.

4. Steinerův bod trojúhelníka je definován jako bod, pro který je součet vzdáleností od vrcholů trojúhelníka minimální.

a) Naprogramujte funkci, která dostane souřadnice vrcholů trojúhelníka a vrátí jeho Steinerův bod; k jeho nalezení použijte funkci `NMinimize` (má stejnou syntaxi jako `Minimize`, hledá minimum numericky).

b) Pomocí `Manipulate` vytvořte program, ve kterém bude možné pomocí lokátorů zadávat vrcholy trojúhelníka, a program bude zobrazovat příslušný Steinerův bod spojený úsečkami s vrcholy trojúhelníka.

c) Pokuste se odpovědět na následující otázky: Spojíme-li Steinerův bod úsečkami s vrcholy trojúhelníka, jaké úhly tyto úsečky svírají? Pro které trojúhelníky platí, že Steinerův bod splývá s některým vrcholem trojúhelníka?

5. Použijte databázi `CityData` k vyřešení následujících úloh:

a) Kolik obcí z ČR je zaneseno v databázi `CityData`?

b) Naprogramujte funkci, která vrátí názvy všech obcí v ČR s aspoň n obyvateli.

Návod: `CityData["název města", "Population"]` vrací počet obyvatel včetně jednotek („people“); číselný údaj bez jednotek lze získat použitím `QuantityMagnitude[CityData["název města", "Population"]]`.

c) Pomocí `Manipulate` vytvořte program, které umožní uživateli měnit hodnotu n a zobrazí mapu ČR, na které budou vyznačena města s aspoň n obyvateli.

Návod: `CountryData["CzechRepublic", "Polygon"]` vrací mnohoúhelník představující mapu ČR. `CountryData["název města", "Coordinates"]` vrací dvojici (zeměpisná šířka, zeměpisná délka); před zobrazením příslušného bodu je potřeba zaměnit pořadí souřadnic.

6. Použijte Wolfram Alpha k zodpovězení následujících otázek:

a) Jaká je vzdálenost z Plzně do Ostravy (vzdušnou čarou)?

b) Kolik diváků se zúčastnilo mistrovství světa ve fotbale v roce 2018?

c) Jaká je hmotnost planety Země?

d) Kde je pět nejvyšších budov na světě?

e) Kolik dní uplynulo od data, kdy jste se narodili?