INFORMATIKA

pro střední školy

2. díl

PAVEL NAVRÁTIL

ComputerMedia®
www.computermedia.cz

TEMATICKÉ ROZDĚLENÍ UČIVA

INFORMATIKA PRO STŘEDNÍ ŠKOLY 1. díl

- Data a informace
- Kódování, komprese a přenos dat
- Základy hardwaru, operační systémy
- Modelování
- Algoritmizace

INFORMATIKA PRO STŘEDNÍ ŠKOLY 2. díl

- Základy programování
- Zpracování dat
- Informační systémy
- Úvod do databází

INFORMATIKA PRO STŘEDNÍ ŠKOLY 3. díl

- Počítačové sítě
- Umělá inteligence
- Moderní digitální technologie
- Digitální bezpečnost

OBSAH

ZÁKLADY PROGRAMOVÁNÍ

INFORMAČNÍ SYSTÉMY

SOUVISLOSTI

Je každý programovací jazyk jiný?

Při výčtu programovacích jazyků napadne člověka logická otázka: *„A to je každý programovací jazyk jiný?“*

Má každý programovací jazyk jiné příkazy a jinou logiku? Odpověď zní: **ano i ne**. Každý programovací jazyk obsahuje skutečně trochu jiné příkazy, zapisuje se odlišně než ostatní jazyky a někdy má i odlišnou logiku sestavování programu. Ovšem na druhou stranu, základní programátorské myšlení, logika programování, základní zápisy podmínek, cyklů a ostatní programátorské techniky jsou ve většině jazyků více či méně podobné. Zkušený programátor proto bez obav řekne, že ten, kdo se jednou naučí programovat v nějakém konkrétním programovacím jazyce, si dokáže poměrně snadno osvojit programovací jazyk jiný.

PROGRAMOVACÍ JAZYK PYTHON

Jak již bylo uvedeno, programovacích jazyků je celá řada. Pro naši výuku programování budeme používat jazyk **Python**. Proč? Vede k tomu několik důvodů:

- Je relativně jednoduchý a má srozumitelný způsob zápisu (syntaxi). Díky tomu se hodí i k výuce programování pro začátečníky.
- Má širokou škálu použití. Přestože je jednoduchý, lze pomocí něj programovat i velmi komplexní projekty.
- Je velmi rozšířený. Díky tomu pro něj existuje spousta materiálů, návodů, výukových videí, vzorových programů apod.

Jak programovat v Pythonu a co je k tomu potřeba?

Pokud chcete programovat v nějakém jazyce, musíte mít k dispozici **vývojové prostředí**, ve kterém budete program psát. Nejinak je tomu i u Pythonu. Obecně existují následující základní možnosti, kde program v Pythonu vytvářet.

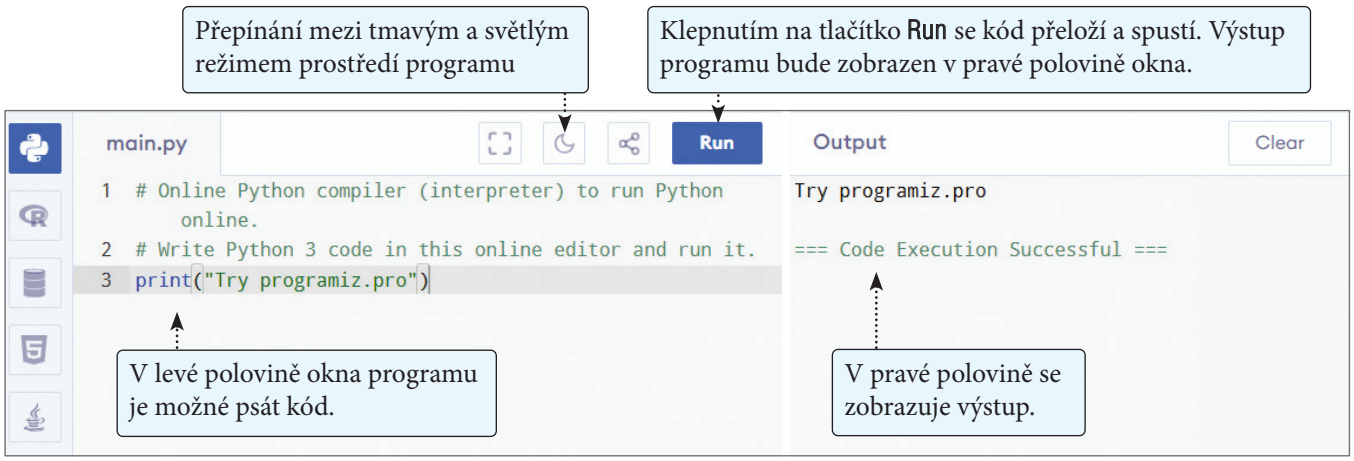
Varianta 1: Python online – vývojové prostředí Pythonu v prohlížeči

Nejjednodušší variantou, kde můžete doslova ihned začít programovat, je online vývojové prostředí. Nabízí jej hned několik serverů na internetu zcela zdarma. Vhodným serverem je například:

Python online:
https://www.programiz.com/python-programming/online-compiler/

Vývojové prostředí Python online

Plocha je rozdělena na dvě poloviny. Programování probíhá tak, že do levé poloviny se píše kód. Tlačítkem Run se kód spustí (dojde k jeho přeložení) a výstup programu (to, co program dělá – co jste naprogramovali) se zobrazuje v pravé polovině.



Procvičování

Použití vývojového prostředí Python online.

- Napište do levé části tento příkaz:
  `print("Ahoj světe!")`
- Klepněte na tlačítko Run.
- V pravé části by se měl vypsat text: `Ahoj světe!`

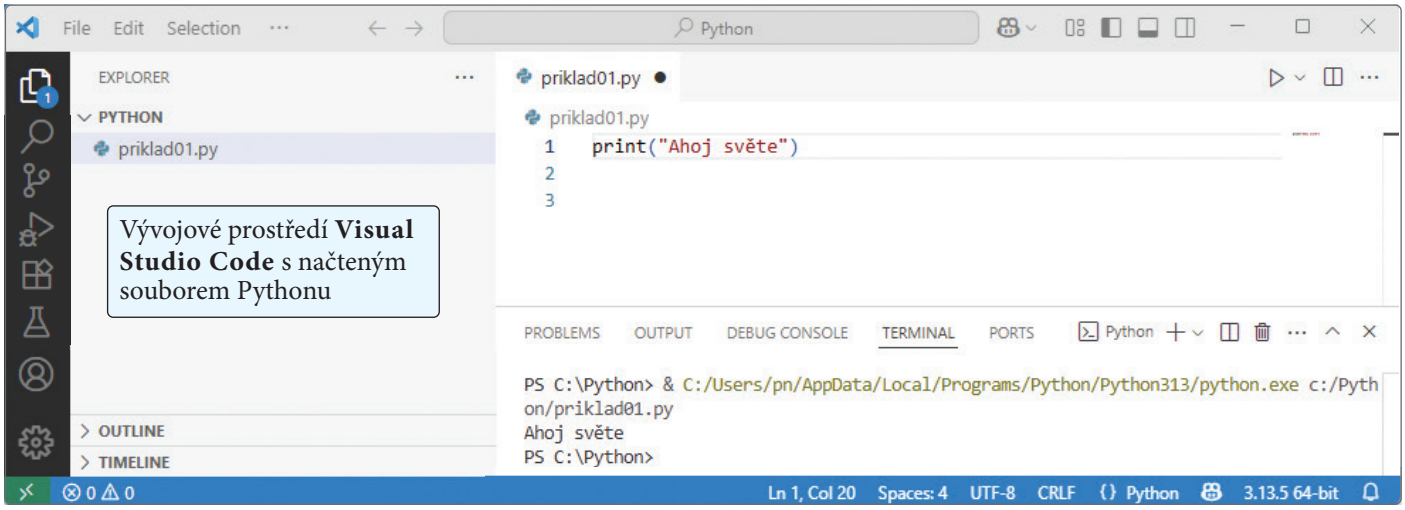
Tímto krokem jste v Pythonu naprogramovali vypsání textu `Ahoj světe!`
Program se po klepnutí na tlačítko Run provedl, vykonal činnost.

Toto řešení je vhodné pro úplné začátečníky, pro výuku práce s Pythonem nebo pro rychlé otestování kódu.

Varianta 3: Python instalovaný v počítači + externí vývojové prostředí

U větších projektů anebo pokud to s programováním myslíte do budoucna opravdu vážně, neobejdete se bez výkonného a profesionálního vývojového prostředí, které nabízí řadu dalších funkcionalit, jež vývoj zefektivňují a zrychlují. Jedná se o **kombinaci předchozí varianty instalace Pythonu spolu s externím samostatným vývojovým prostředím**. Vývojových prostředí je hned několik. Mezi kvalitní se řadí **Visual Studio Code**, jehož tvůrcem je společnost Microsoft. Lze je bezplatně stáhnout z následující stránky:

Visual Studio Code – instalační soubor: https://code.visualstudio.com/



Vývojové prostředí **Visual Studio Code** s načteným souborem Pythonu

Instalaci, nastavení a konfiguraci programu Visual Studio Code si ukazovat nebudeme, protože se jedná již o poměrně pokročilou aplikaci, vyžadující komplexní konfiguraci.

Výhody a nevýhody použití komplexních programovacích nástrojů

Výhody	Nevýhody
• Robustní vývojové prostředí pro rozsáhlejší projekty. • Nabízí automatizaci, pokročilé nástroje při práci s kódem, našeptávače, AI agenty, pomocníky v programování apod. • Ocení je spíše zkušenější programátoři.	• Náročnější nastavení a konfigurace. • Využití potenciálu pokročilejších vývojových nástrojů předpokládá určitou minimální znalost technik vývoje a předchozí zkušenosti.

SOUVISLOSTI

Syntax není to samé co syntaxe

Pozor při použití podobných pojmů:

- **Syntax** (větná skladba / skladba věty) je soubor pravidel, která určují, jak se správně skládají slova do vět, aby měly smysl. Např. syntax *„Petr polévku jí“* je méně obvyklá, zvláštně znějící.
- **Syntaxe** (v programování) je pravidlo, jak musí být napsán kód, aby ho počítač pochopil a mohl spustit. Je rozdíl mezi správnou syntaxí `print("Ahoj")` a nesprávnou `print "Ahoj"`, kvůli chybějícím závorkám tento výraz počítač nepochopí a neprovede.

ZÁKLADY PROGRAMOVÁNÍ V JAZYCE PYTHON

Zvládnutí základů programování v jazyce Python je možné považovat za první krok k pochopení principů programování prostřednictvím tohoto i dalších programovacích jazyků. Pusťme se do toho.

SYNTAXE

Při programování se setkáte s pojmem **syntaxe**. Co to je? **Syntaxe je soubor pravidel, která určují, jak mají být prvky programovacího jazyka (příkazy, instrukce apod.) uspořádány a zapisovány, aby byl kód správně počítačem pochopen.** Podobně jako v češtině existují pravidla gramatiky a pravopisu, tak při programování jsou pravidla programovacího jazyka pojmenována jako syntaxe.

Nemá smysl zde vypisovat seznam pravidel (resp. syntaktická pravidla) jazyka Python. Ta si osvojíte pouze opakovaným psaním kódu a programováním.

Pojďme se podívat pouze na ta nejzákladnější pravidla.

Základní pravidla syntaxe kódu v Pythonu

Pravidla	Správně	Nesprávně

1 Příkazy je nutné zadávat přesně.
Pokud má příkaz nějaký předepsaný tvar, není možné ho měnit. Změna byť i jednoho znaku může způsobit chybu a nefunkčnost programu.
	`print("Zdar!")`	`print(Zdar!)`
		nebo
		`print"Zdar!"`
		nebo
		`print(„Zdar!”)`

2 Python rozlišuje velká a malá písmena. Python obecně v kódu rozlišuje velká a malá písmena. Je zásadní rozdíl mezi zápisem `print("Zdar!")` a `Print("Zdar!")`. Kód je proto nutné psát s ohledem na tuto skutečnost.	`print("Zdar!")`	`Print("Zdar!")`
3 Příkazy pište hned zkraje řádku. Pro Python je rozdíl, jestli příkaz napíšete hned od levého okraje, anebo jestli vlevo na řádku uděláte mezeru. Mezery zkraje mají svůj význam, nelze je dělat, jak se vám zachce.	`print("Zdar!")`	`  print("Zdar!")`
4 Pozor na desetinnou tečku. Desetinná čísla v Pythonu se zapisují **s desetinnou tečkou**, nikoliv čárkou! Například **3,14** se v Pythonu správně zapisuje jako **3.14**.	`a = 3.14`	`a = 3,14`

VYPSÁNÍ VÝSTUPU – TEXT A MATEMATICKÉ VÝRAZY

Vypsání výstupu programu na obrazovku zajišťuje funkce `print`. Pojďme se seznámit s konkrétními případy.

Výpis výstupu programu

`print()`

Vypíše výstup na obrazovku. Výstupem může být například konkrétní text, obsah proměnné, výsledek vzorce, funkce apod. Příkaz `print` je jedna z nejpoužívanějších funkcí jazyka Python.

A Příklady vypsání textových řetězců	Výsledek	Komentář
`print("Hezký den!")`	`Hezký den!`	Řetězec určený k vypsání je nutné uzavřít do uvozovek nebo apostrofů.
`print("Karel", "Lenka", "Marek")`	`Karel Lenka Marek`	Samostatné řetězce se oddělují čárkou.
`print("Karel", "Lenka", "Marek", sep=", ")`	`Karel, Lenka, Marek`	Pokud je potřeba oddělovač vypsat, je nutné použít parametr **sep**.
`print("Dneska je hezký \n den")`	`Dneska je hezký` `den`	Pro odsazení na nový řádek je nutné použít **\n**.

Pokračování použití funkce `print` na následující straně ▸

PROMĚNNÉ

Při programování se neobejdete bez tzv. **proměnných**, s nimi jsme již pracovali v kapitole o vývojových diagramech (viz **1. díl učebnice**, str. 144).

Proměnná je pojmenování konkrétního čísla nebo hodnoty. Proměnnou si zjednodušeně můžete představit jako jeden šuplík na velké stěně plné jiných šuplíků. Uvnitř má nějaký obsah (číslo, text apod.). Když potřebujete, můžete do šuplíku (proměnné) něco trvale nebo jen dočasně uložit, průběžně můžete obsah vyměnit za jiný nebo šuplík i zcela vyprázdnit. Technicky je proměnná **pojmenované místo v paměti počítače**, kam lze uložit nějakou hodnotu (číslo, text).

Základní pravidla proměnných v Pythonu

Pravidla	Správně	Nesprávně

1 Proměnné definujte malými písmeny. Jedná se o **doporučení**, nikoliv pravidlo. Velká písmena proměnných jsou povolena, není to vyloženě chyba, ale pro přehlednost kódu je vhodné psát názvy proměnných malými písmeny.	`a = "Zdar!"`
	`b = 10`
		Možná, sice ne chybná, ale nevhodná varianta.
		`A = "Zdar!"`
		`B = 10`

2 Omezení speciálních znaků V názvech proměnné nepoužívejte speciální znaky (**@**, **#**, **$**, **%**, **&** atd.) a mezery. Znak **_** použít lze.	`moje_prijmeni = "Novák"`	`moje prijmeni = "Novák"` (v tomto případě je chybou mezera mezi znaky)
3 Více znaků proměnné Proměnná může mít **i více znaků**, může to tak být např. slovo.	`vek_osoby = 10` `mesto_narozeni = "Brno"`	
4 Proměnná nesmí začínat číslicí. Může však číslici obsahovat nebo jí končit.	`udaj1 = 10`	`1udaj = 10`
5 Proměnná nesmí být shodná s názvy funkcí a příkazů Pythonu.		`print = 10`

Proč se vůbec používají proměnné?

Nebylo by lepší rovnou pracovat s jejich obsahem, když proměnná = obsah? Ne, nebylo. Proměnná, jak už název napovídá, může svůj obsah během provádění programu měnit. To znamená, že v jednom okamžiku může být například v proměnné **a** hodnota **1**, ale za chvíli to již může být hodnota **2**, poté hodnota **10** atd. A to je při sestavování programů nejen velmi výhodné, ale prakticky i nezbytné.

Typy a definice proměnných

Do proměnné lze vložit nějakou hodnotu zápisem s rovnítkem, např.: `a = 10`. Znamená to: vlož číslo **10** do proměnné **a**. Přitom zápis za rovnítkem vypadá podle toho, o jaký typ proměnné se jedná.

Příklad definice proměnné	Komentář
`a = "Ahoj"`	Do proměnné **a** vloží text. Proměnná **a** nyní obsahuje text **Ahoj**.
`b = 10`	Do proměnné **b** vloží číslo. Proměnná **b** nyní obsahuje číslo **10**.
`c = 3.14`	Do proměnné **c** vloží desetinné číslo. Proměnná **c** nyní obsahuje desetinné číslo **3,14**.
`d = True` `e = False`	Do proměnné **d** uloží stav `True` (pravda), do proměnné **e** stav `False` (nepravda).
`f = [1, 2, 3, 4, 5]`	Do proměnné **f** uloží seznam o prvcích **1**, **2**, **3**, **4**, **5**.
`g = a`	Proměnné **g** přiřadí obsah proměnné **a**. Proměnná **g** nyní obsahuje to stejné co proměnná **a**.

Výsledek: `Jmenuji se Filip Novotný a je mi 16 let. Za rok mi bude 17 let.`

Komentář:

Navazuje na předchozí program a doplňuje ho. Nově obsahuje i matematický výraz **`vek + 1`**. Tento výraz je zařazen jako jeden z parametrů funkce `print`. Jak je vidět, funkce `print` kumuluje výpis pevných textů (např. `Jmenuji se`), textových proměnných (např. **`jmeno`**, **`prijmeni`**), číselné proměnné (např. **`vek`**) a vzorce (**`vek + 1`**).

4 Kód:

```
jmeno = "Filip"
prijmeni = "Novotný"
vek = 16
print("Jmenuji se", jmeno, prijmeni)
print("Je mi", vek, "let")
print("Za rok mi bude", vek + 1, "let")
```

Výsledek:

```
Jmenuji se Filip Novotný
Je mi 16 let
Za rok mi bude 17 let
```

Komentář: Podobný program jako v předchozím případě, ale tentokrát je výpis údajů rozdělen do tří samostatných funkcí `print`, takže výpis je proveden na třech řádcích pod sebou.

Rozdělení na tři řádky by však bylo možné zařídit i vložením **`\n`** do jediné funkce `print`. Vyzkoušejte si tuto optimalizaci kódu sami.

5 Kód:

```
nazev_telefonu = "Aligátor"
cena_bez_dph = 1300
dph = 21
print("Název telefonu:", nazev_telefonu)
print("Cena bez DPH:", cena_bez_dph, "Kč")
print("DPH:", cena_bez_dph * dph / 100, "Kč")
print("Cena s DPH:", (cena_bez_dph * dph / 100) + cena_bez_dph, "Kč")
```

Výsledek:

```
Název telefonu: Aligátor
Cena bez DPH: 1300 Kč
DPH: 273.0 Kč
Cena s DPH: 1573.0 Kč
```

Komentář:

Smyslem programu je vypsat název telefonu, jeho cenu bez DPH, samotnou DPH a pak cenu telefonu včetně DPH.

Nejprve jsou nadefinovány proměnné **`nazev_telefonu`**, **`cena_bez_dph`** a **`dph`**. Následují čtyři řádky s funkcí `print`, které kombinují výpis pevně daného textu s proměnnou či výpočtem.

Řádek pro výpočet DPH obsahuje vzorec **`cena_bez_dph * dph / 100`**, který vyčíslí 21 % ze základní ceny 1300 Kč.

Řádek pro výpočet ceny s DPH obsahuje vzorec **`(cena_bez_dph * dph / 100) + cena_bez_dph`**. Při zápisu vzorce bylo nutné použít závorku. Celý vzorec, bez ohledu na to, jak je složitý, je umístěn mezi čárkami a tvoří tak jeden z parametrů funkce `print`.

Pozor, všimněte si, že výsledné hodnoty **DPH** a **Cena s DPH** obsahují **desetinnou tečku**, a to i v případě, že samotné výsledky (tj. čísla **273** a **1573**) žádné desetinné číslo neobsahují. Je tomu tak proto, že při výpočtu **DPH** a **Ceny s DPH** bylo pro dělení použito jedno lomítko (**/**), které automaticky předpokládá dělení na desetinné číslo. Python si tudíž výsledek automaticky převedl na datový typ s desetinným číslem `float`. Pokud byste chtěli, aby byl výsledek dělení v celých číslech bez desetin (ovšem s nutným zaokrouhlením), pak by bylo nutné použít ve vzorcích dvojité lomítko (**//**).

Pokračování na následující straně ▸

Procvičování

Použití podmínky `if`, `else` (pokračování).

Kód (pozn.: stejný, jako je na počátku úkolu č. 2, str. 31):

```
cislo = 3
if cislo > 5:
   print("Číslo je větší než 5.")
else:
   print("Číslo je menší nebo rovno 5.")
print("A teď skončím.")
```

Úkoly:

Upravte kód tak, aby:

B)

Za předpokladu **nesplněné podmínky** vypsal kromě věty `Číslo je menší nebo rovno 5.` na samostatném řádku i vypočtenou číselnou hodnotu, **o kolik je hodnota proměnné `cislo` menší než 5**. Takže výsledek bude vypadat například takto:

Výsledek:

```
Číslo je menší nebo rovno 5.
O hodnotu 2
A teď skončím.
```

C)

Umístěte funkci, která vypíše obsah proměnné `cislo` prostřednictvím funkce `print("Číslo je", cislo)`, tak, aby se tento řádek zobrazil **při splněné i při nesplněné podmínce** před řádkem `A teď skončím.`

Výsledek:

```
Číslo je větší než 5.
O hodnotu 3
Číslo je 8
A teď skončím.
```

Použití podmínky `if`, `else`

Úlohy s komentáři na procvičení použití podmínky `if`, `else`:

1 Zadáním je **vytvořit program, který se zeptá uživatele na heslo**. Následně porovnáním s uloženým heslem vyhodnotí, zda je heslo správné, nebo špatné. Podle toho pak program vypíše odpovídající text.

Kód:

```
heslo = input("Zadej heslo: ")
if heslo == ("aD645"):
   print("Heslo bylo úspěšně zadáno. Vítej, administrátore!")
else:
   print("Špatně zadané heslo, snad někdy příště.")
```

Výsledek (při zadání správné hodnoty **aD645**):

```
Zadej heslo: aD645
Heslo bylo úspěšně zadáno. Vítej, administrátore!
```

Výsledek (při zadání jiné hodnoty než **aD645**):

```
Zadej heslo: ajw95
Špatně zadané heslo, snad někdy příště.
```


Pokračování úlohy komentářem na následující straně ▸

CYKLY

Cyklus slouží pro **opakování určité části programu**. Přitom je možné přesně určit, **jaká část programu se bude opakovat** a **kolikrát se bude opakovat**.

Opakovat je možné třeba jen jeden řádek programu, ale stejně tak i rozsáhlý blok o stovkách řádků.

V Pythonu existují dva druhy cyklů:

- **cyklus s předem daným počtem opakování**,
- **cyklus s podmíněným počtem opakování**.

Cyklus for – cyklus s předem daným počtem opakování

Cyklus `for` je cyklus s předem daným počtem opakování. To znamená, že je dopředu známé, kolikrát se kód uvnitř cyklu zopakuje.

SOUVISLOSTI

Důležitost cyklů

Cykly jsou jedním z nejdůležitějších stavebních kamenů při programování. Zvládnutí jejich použití výrazně usnadní psaní efektivního a opakovaně použitelného kódu v Pythonu.

Použití cyklu s předem daným počtem opakování – `for`

```
for prvek in range(x):
    obsah cyklu
```

Příkaz `for` s funkcí `range(x)` **zopakuje obsah cyklu x-krát**. To znamená, že veškerý kód, který je umístěn jako odsazený pod řádkem s `for`, se provede **tolikrát, jaká hodnota je x**.

Prvek je dočasná proměnná, která se s každým provedením cyklu navyšuje. Jako prvek budeme v našem případě většinou používat proměnnou `i`.

Obsah cyklu může být libovolný, například pouze jeden řádek, ale třeba i stovky řádků kódu. Řádky s obsahem cyklu musí být **odsazeny zleva**, ideálně tabulátorem (**Tab**). Cyklus končí posledním odsazeným řádkem za řádkem `for`.

1 Výpis slova 5× za sebou.

Kód:

```
for i in range(5):
    print("Ahoj")
```

Výsledek:

```
Ahoj
Ahoj
Ahoj
Ahoj
Ahoj
```

Komentář:

Cyklus `for i in range(5):` lze přečíst takto. **Zopakuj obsah cyklu 5×.** Přitom proměnná `i` bude na začátku cyklu automaticky rovna **0**. S každým průchodem cyklem se proměnná `i` automaticky **navýší o hodnotu 1**. Jakmile se cyklus provede 5×, program jej opustí a pokračuje dál v provádění následujících příkazů.

Uvnitř cyklu je v tomto případě funkce `print("Ahoj")`. To znamená, že 5× bude pod sebou vypsán text `Ahoj`.

2 Počítání do pěti.

Kód:

```
a = 1
for i in range(5):
  print(a)
  a = a + 1
print("Konec programu")
```

Výsledek:

```
1
2
3
4
5
Konec programu
```

Komentář:

První řádek `a = 1` definuje proměnnou `a`, které přiřadí hodnotu **1**.

Cyklus `for i in range(5):` definuje, že obsah cyklu bude proveden 5×.

Obsahem cyklu je:

`print(a)` – zobrazí obsah proměnné `a`. Ta má při prvním průchodu cyklem hodnotu **1**, při druhém průchodu cyklem hodnotu **2** atd. A to proto, že výraz na následujícím řádku zvýší při každém průchodu cyklem hodnotu proměnné `a` o **1**.

`a = a + 1` – zvýší hodnotu proměnné `a` o **1**. Při každém průchodu cyklem se hodnota proměnné `a` zvýší o číslo **1**.

`print("Konec programu")` – funkce `print` již není odsazena zleva a není tak součástí cyklu. Text se proto vypíše na závěr po ukončení cyklu.

SOUVISLOSTI

Rozsáhlé informační systémy

Některé informační systémy mají opravdu velkou kapacitu, např. **systém pro správu Schengenského prostoru**, který zahrnuje některé státy Evropy. Zpracovává záznamy o pohřešovaných, hledaných a nežádoucích osobách, svědcích, předvolaných osobách, jejich úřední a biometrické údaje (osobní údaje z dokladů a pasů, otisky prstů, dlaní, profily DNA). Dále eviduje a zpracovává ztracené, odcizené či hledané předměty (auta, zbraně, bankovky, doklady apod.). Přístup do systému mají policisté, celníci, soudy a další úředníci ze všech států Schengenského prostoru. Systém obsahuje cca 100 milionů záznamů. Ročně odbaví 12 miliard dotazů a na každý dotaz je schopen dodat odpověď do několika milisekund. Díky tomu je každý policista z nejzapadlejší vesničky kdekoliv v Evropě schopen během vteřiny ověřit, jestli při silniční kontrole např. nenarazil na hledanou osobu nebo na kradené auto.

Schengenský informační systém: 1:39
https://youtu.be/3_tnArxAW_A

INFORMAČNÍ SYSTÉM

V téměř každém odvětví dnes zajišťují procesy a uchovávají a spravují data počítače. Pokud se chcete podívat na svůj školní prospěch, přihlásíte se do počítačového systému, který tyto informace poskytne. Lékař eviduje všechny lékařské záznamy ve svém počítačovém systému. Firma se při své činnosti neobejde bez specializovaného počítačového systému pro řízení výroby a pro vedení účetnictví. Takto by bylo možné pokračovat téměř ve všech oblastech lidské činnosti. Systémům, které spravují data a procesy, se říká **informační systémy**.

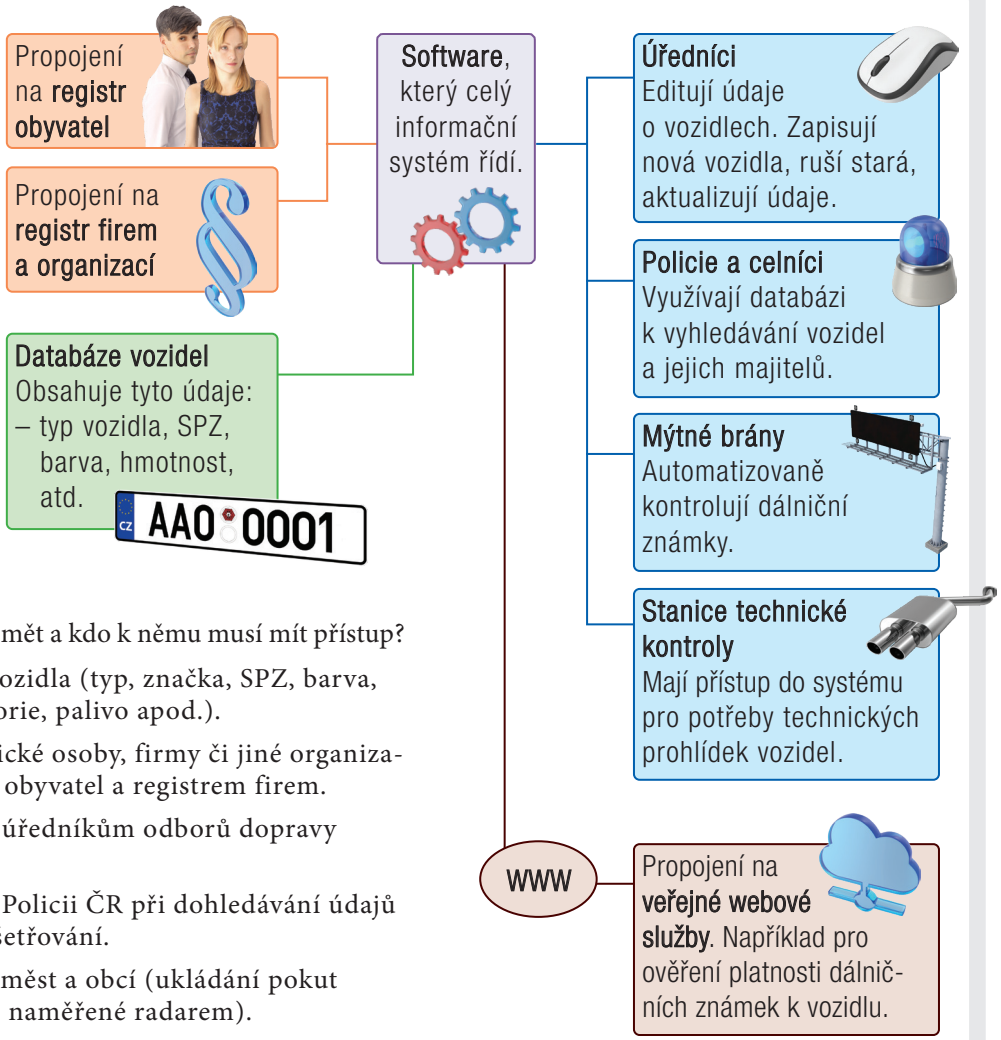
CO JE TO INFORMAČNÍ SYSTÉM?

Informační systém je funkční celek, který **slouží ke sběru, zpracování, ukládání, vyhledávání a šíření informací**. Je to **organizovaný systém lidí, technických prostředků** (hardwaru a softwaru), **dat** a **procesů**. Jeho hlavním cílem je **poskytovat správné informace správným lidem ve správný čas**, a tím podporovat jejich informovanost a rozhodování.

Příklad informačního systému

Typickým příkladem může být **systém pro evidenci motorových vozidel**.

Informační systém – evidence motorových vozidel



Co všechno musí takový systém umět a kdo k němu musí mít přístup?

- Eviduje samotná motorová vozidla (typ, značka, SPZ, barva, počet osob, hmotnost, kategorie, palivo apod.).
- Eviduje majitele vozidel (fyzické osoby, firmy či jiné organizace) a je propojen s registrem obyvatel a registrem firem.
- Umožňuje vstup do systému úředníkům odborů dopravy pro správu evidence vozidel.
- Umožňuje vstup do systému Policii ČR při dohledávání údajů o vozidlech v terénu i při vyšetřování.
- Umožňuje vstup úředníkům měst a obcí (ukládání pokut např. za překročení rychlosti naměřené radarem).
- Umožňuje vstup do systému celní správě při práci na hranicích.
- Je propojen se systémem mýtných bran na dálnicích pro automatizovanou kontrolu dálničních známek. Umožňuje stanicím technické kontroly ověřovat údaje o vozidle a provádět zápisy o technické prohlídce.

ÚČEL A PRINCIP FUNGOVÁNÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Hlavním účelem informačního systému je **zefektivnit a zjednodušit nakládání s informacemi**. Princip fungování informačního systému lze znázornit následovně.

Podstata fungování informačního systému

1. **Sběr dat** – Získávání relevantních dat z různých interních i externích zdrojů.
2. **Zpracování dat** – Transformace vstupních dat do smysluplných informací (např. výpočty, agregace, analýzy).
3. **Uchovávání informací** – Bezpečné a strukturované uložení dat pro budoucí využití.
4. **Distribuce informací** – Poskytování informací oprávněným uživatelům v požadované formě (výstupy, reporty, grafy, přehledy).
5. **Podpora rozhodování** – Poskytování podkladů pro strategické, taktické i operativní rozhodování.

SOUVISLOSTI

Výklad pojmu „informační systém“

Pojem **informační systém** často bývá prezentován a vnímán pouze jako označení pro software. Např. software **Pohoda** bývá označován jako **informační systém pro vedení účetnictví**, software **Bakaláři** jako **informační systém pro školství**. Proč tomu tak je?
Je informační systém opravdu pouze software, nebo je to ucelený soubor prvků, jak je v této učebnici uvedeno?
Informační systém je skutečně komplexní celek, který zahrnuje zmíněné složky (hardware, software, data, procesy, lidé).
Výrobci většího a komplexního softwaru však chtěli v minulosti ukázat, že jejich programy jsou natolik robustní a rozsáhlé, že dokážou uřídit celý informační systém nebo je lze nasadit ve všech jeho částech. Proto začali své programy označovat rovnou jako informační systémy. Přece jen označit vlastní software jako „informační systém“ zní daleko lépe než pouhý „program“. Tento trend se rychle rozšířil a postupně se vžil do povědomí uživatelů natolik, že dnes označení programu za informační systém nikoho nepřekvapuje. Striktně informaticky vzato je to ale špatně.
Zároveň však v praxi obvykle platí, že pokud výrobce svůj software označí jako informační systém, lze předpokládat, že jde o komplexní, rozsáhlý a robustní software, který v dané oblasti dokáže zpracovat ucelenou agendu.

HLAVNÍ VÝHODY INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

- **Usnadňují lidem práci.** Informační systém zpracovává a vyhodnocuje data automatizovaně. To, co zvládne automatizovaný informační systém, by jinak musel dělat „ručně“ člověk nebo rovnou skupina lidí.
- **Zvyšuje efektivitu a produktivitu.** Toto souvisí s předchozím. Jestliže informační systém zastane práci za lidi, zvyšuje tak efektivitu a produktivitu.
- **Výrazně pomáhá zlepšovat rozhodování lidí.** Díky zpracovaným, uceleným a komplexním informacím z informačních systémů se mohou lidé lépe a rychleji rozhodovat, mohou pružněji reagovat na vzniklé situace, mohou lépe předvídat budoucí situace, lépe plánovat a odhadovat.
- **Centrální správa a sdílení dat.** Informační systémy spravují data na jednom místě. Díky tomu je možné je lépe „vytěžit“. Všichni uživatelé připojení k informačnímu systému mohou získat ucelené a komplexní informace bez ohledu na to, kde v organizaci se nachází. Navíc centrální sdílení dat omezuje nedorozumění, protože všichni lidé v jedné organizaci pracují pouze s jedněmi vždy aktuálními daty.
- **Lepší zabezpečení dat.** Díky centrální správě dat lze snadno nastavovat přístupová oprávnění. Tím se omezuje únik dat přes neoprávněné osoby. Data nejsou roztříštěna, lze je například centrálně zálohovat. Zabezpečení datového úložiště je nutné řešit jen na jednom místě, nikoliv na mnoha místech v organizaci.

Z ČEHO SE SKLÁDÁ INFORMAČNÍ SYSTÉM?

LIDÉ
Uživatelé, administrátoři a další osoby, které se systémem pracují.

DATA
Samotné informace a údaje, které systém zpracovává.

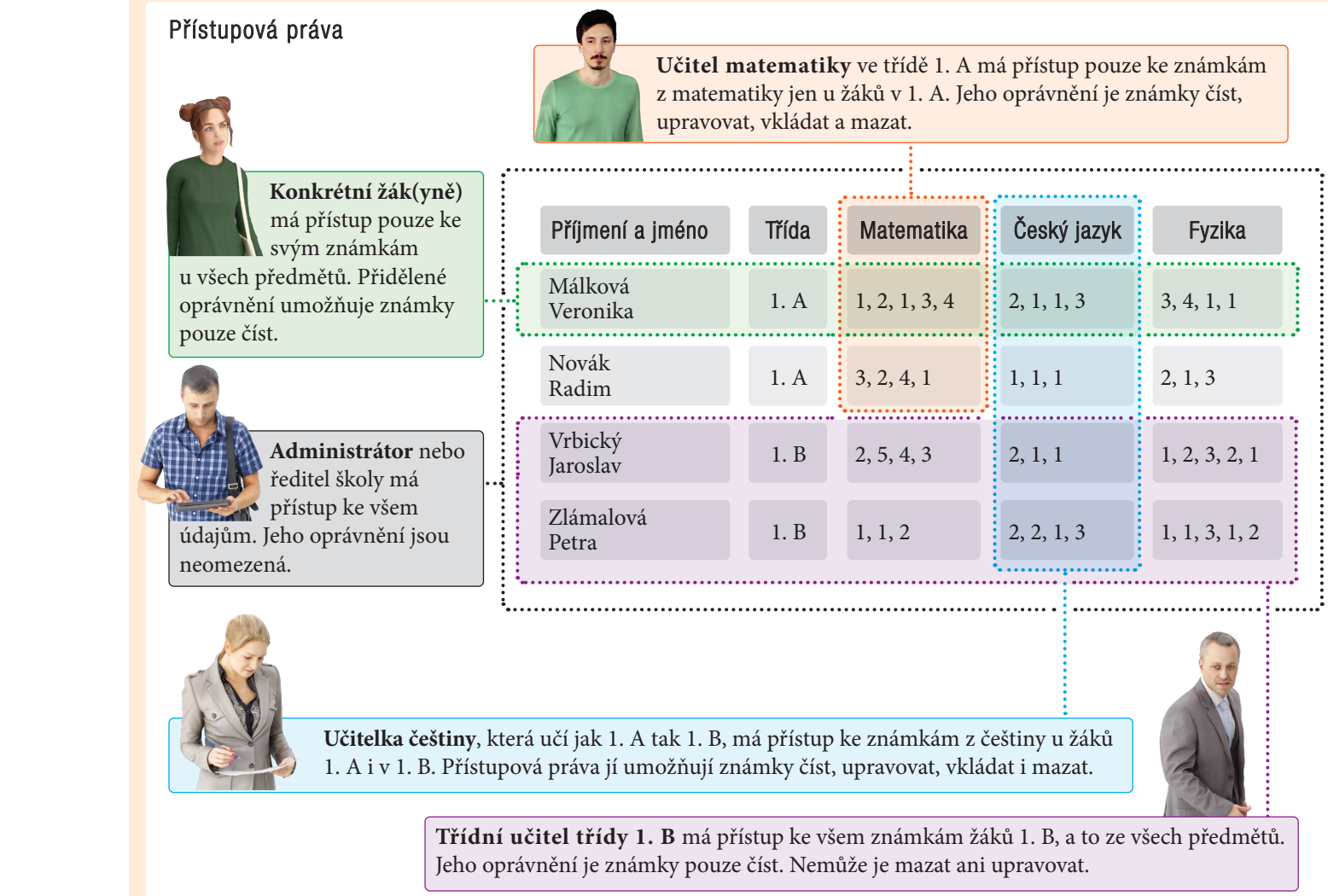
PROCESY
Pravidla, postupy a opatření definující fungování, používání a správu systému.

SOFTWARE
Programové vybavení, tedy programy, aplikace a databáze.

HARDWARE
Fyzické vybavení, jako jsou počítače, servery, síťové prvky a další zařízení.

Praktický příklad:

Situace: Ukázku **přístupových práv** lze dobře demonstrovat na známkách v informačním systému školy. Informační systém školy obsahuje všechny známky všech žáků ze všech tříd. Z již uvedených důvodů ale musí mít každý uživatel přístup pouze k takovým datům, která nezbytně potřebuje. Naopak nemá přístup k datům, se kterými pracovat nepotřebuje.



Příjmení a jméno	Třída	Matematika	Český jazyk	Fyzika
Málková Veronika	1. A	1, 2, 1, 3, 4	2, 1, 1, 3	3, 4, 1, 1
Novák Radim	1. A	3, 2, 4, 1	1, 1, 1	2, 1, 3
Vrbický Jaroslav	1. B	2, 5, 4, 3	2, 1, 1	1, 2, 3, 2, 1
Zlámalová Petra	1. B	1, 1, 2	2, 2, 1, 3	1, 1, 3, 1, 2

Uživatelské role a uživatelské skupiny

S většinou informačních systémů pracuje obvykle více uživatelů, kteří mají naprosto stejná oprávnění. Příkladem může být e-shop, ve kterém pracuje více skladníků majících totožná práva, každý z nich se ale přihlašuje pod svým účtem. Nebo prodejna, kde pracuje více prodavaček, které se do pokladního informačního systému také přihlašují pod svým uživatelským účtem, ale mají stejná oprávnění.

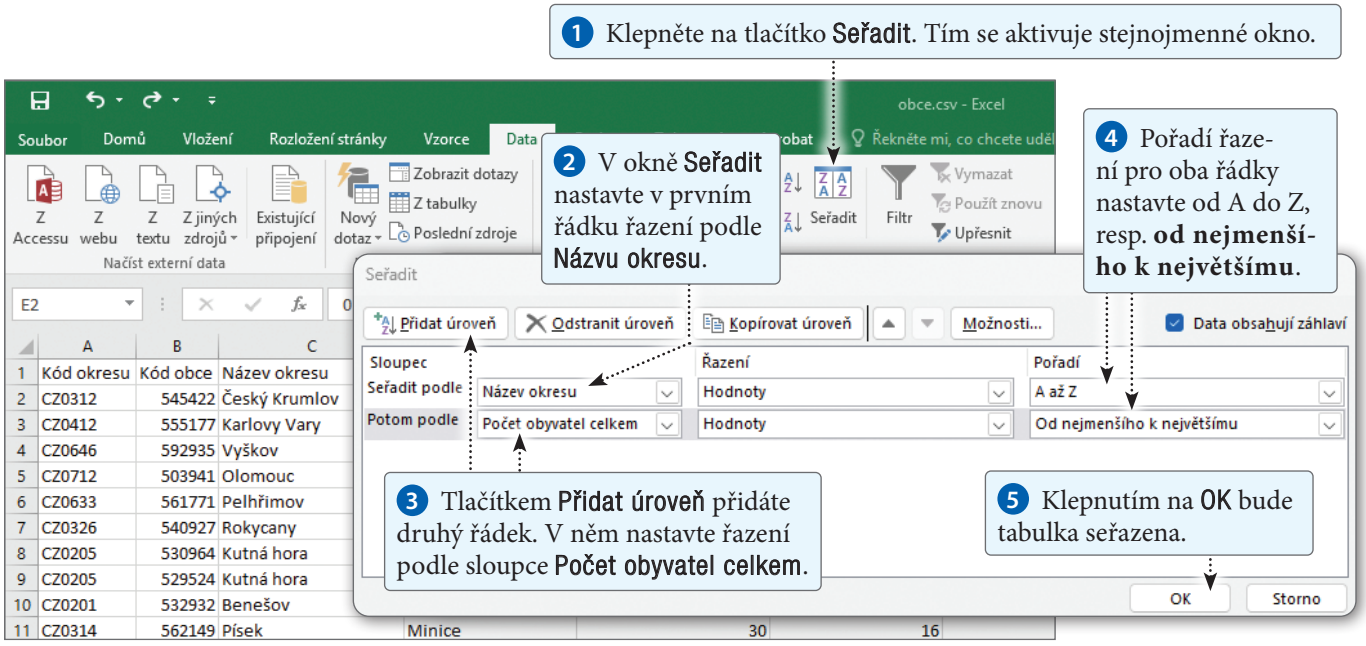
Proto při správě uživatelů existují v informačních systémech takzvané **uživatelské role**, případně **uživatelské skupiny**.

ZAPAMATUJTE SI

Uživatelská role (skupina) je pojmenovaný balíček přístupových práv odpovídající určité funkci nebo zařazení (např. účetní nebo administrátor), který se přiděluje uživatelům, aby se nemusela nastavovat oprávnění pro každého zvlášť.

Princip uživatelských rolí nebo uživatelských skupin spočívá v tom, že přístupová práva se nastaví pro tuto roli či skupinu a uživatel se pak jen k takové roli či skupině přiřadí.

Víceúrovňové seřazení tabulky



Tabulka bude seřazena podle první nastavené úrovně, to je v našem případě sloupec **Název okresu**. Jestliže program v tomto sloupci objeví shodné hodnoty, pak začne řádky řadit podle druhé úrovně, kterou je v našem případě sloupec **Počet obyvatel celkem**. Tím bude dosaženo požadavku – **tabulka zobrazí seznam okresů podle abecedy a v rámci nich seznam obcí řazených podle počtu obyvatel**.

FILTROVÁNÍ DAT

Při práci s rozsáhlými daty často uživatel potřebuje pracovat pouze s jejich určitou částí. Nebo potřebuje zobrazit jen taková data, která splňují určité podmínky. Pro tyto účely se používají tzv. **filtry**.

Filtr je podmínka, která se aplikuje na tabulku, a z původních dat zůstanou zobrazena pouze taková, která vyhovují zadané podmínce.

Aktivace filtru do záhlaví tabulky

Aby bylo možné začít filtry používat, je nutné je aktivovat v záhlaví tabulky. Stačí se postavit do řádku se záhlavím tabulky a klepnout na tlačítko **Filtr**.

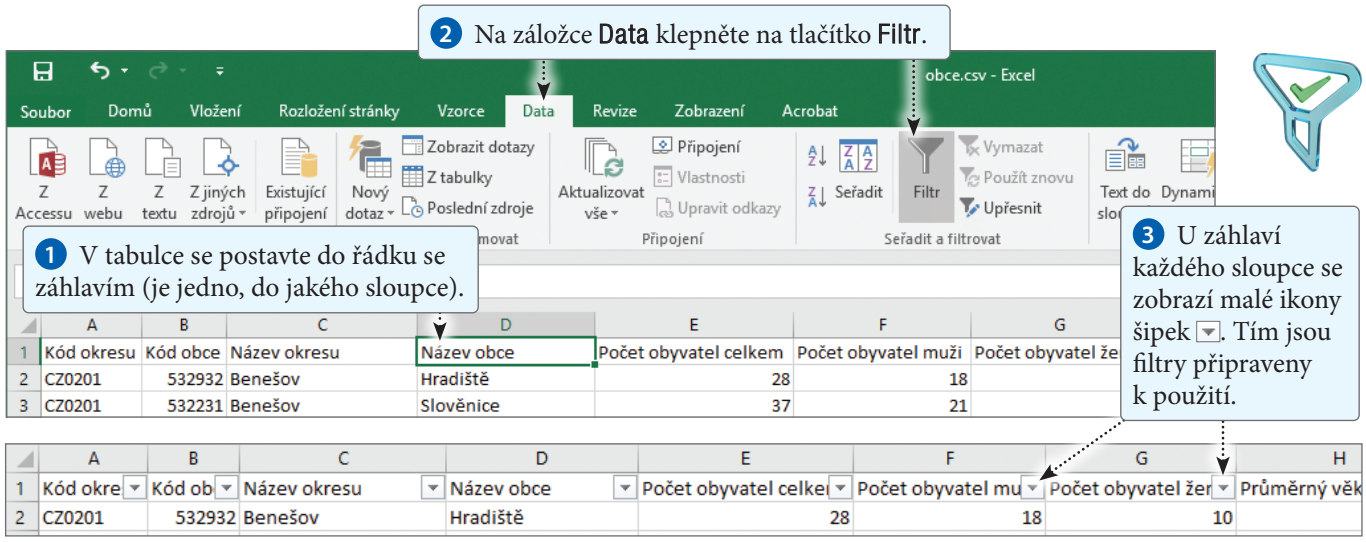
SOUVISLOSTI

Filtr data nemaže!

Pozor, **filtr omezuje jen zobrazení dat, nemaže je!**

Pokud si necháte zobrazit filtrovaná data, tabulka jako celek je stále obsahuje v plném rozsahu, pouze nejsou vidět.

Filtrování dat – aktivace filtru



Filtr připraven k použití.

JAK SE PRACUJE S DATABÁZÍ?

Abychom s databází mohli vůbec pracovat, potřebujeme k tomu speciální software – **DBMS** (***Database Management System***, česky **systém řízení báze dat**). Ten slouží jako prostředník mezi uživatelem (nebo aplikací) a samotnými daty.

Databáze se zpravidla dělí na dvě hlavní skupiny – **relační databáze** a **nerelační databáze**.

Relační databáze (SQL)

Ukládají data do klasických **tabulek**, které se skládají **z řádků a sloupců** (podobně jako v tabulkovém procesoru). Tyto tabulky jsou mezi sebou většinou propojeny pomocí **vztahů**. Pro komunikaci s nimi se používá **jazyk SQL** (***Structured Query Language***) a jeho příkazy (podobně jako například u programování).

Nejznámější zástupci: **MySQL**, **PostgreSQL**, **Oracle**, **SQLite**.

Tento typ databází je v současnosti **nejpoužívanější pro většinu systémů** a aplikací, které znáte z běžného života.

Nerelační databáze (NoSQL)

Tyto databáze ukládají data v jiných, neuspořádaných formátech, často bez pevné struktury a formátu (například jako dokumenty, grafy, tabulky, obrázky apod.). Tento typ databází pracuje se specifickou logikou zpracování a je určen pro obrovské objemy neustále se měnících dat (big data). Typicky se používají např. pro velké sociální sítě.

Nejznámější zástupci: **MongoDB**, **Redis**, **Apache Cassandra**.

Tento typ databází je určen spíše pro **speciální a velké počítačové systémy**, jež pracují s velkým objemem dat. Při běžné práci v klasických informačních systémech se s nimi většinou nesetkáte.

Jak programy a informační systémy pracují s daty v databázi?

Běžný program, který nepracuje s databází, spravuje data sám. Takže sám volí způsob, jakým data bude ukládat a jak je bude načítat.

Pokud ale program pracuje s databází, pak se již o organizování dat přímo nestará. Program prostě jen **pomocí SQL příkazů** pošle pokyn (dotaz) do databáze, ta pokyn zpracuje a zpět programu pošle výsledek. Databáze tak funguje jako jakýsi podprogram, který je určen pro obhospodařování dat.

SOUVISLOSTI

Relační databáze všude kolem nás

Aniž si to možná uvědomujete, s relačními databázemi pracujete denně při běžných činnostech s počítačem, mobilním telefonem nebo tabletem. Jak? Například seznam kontaktů ve vašem mobilním telefonu pravděpodobně využívá některou z SQL databází. Stejně tak poštovní klient pro odesílání a příjem e-mailů zcela jistě využívá SQL databázi.

SOUVISLOSTI

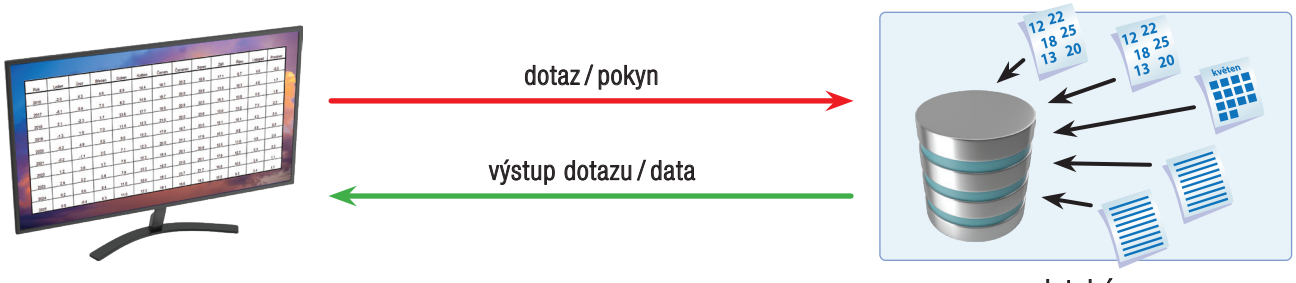
Fungování databází

Principy, na nichž pracují databáze, naznačuje následující video.

Vítejte ve světě SQL:
https://youtu.be/LJx3Xq8UuMI

2:04

Spolupráce programu s daty v databázi



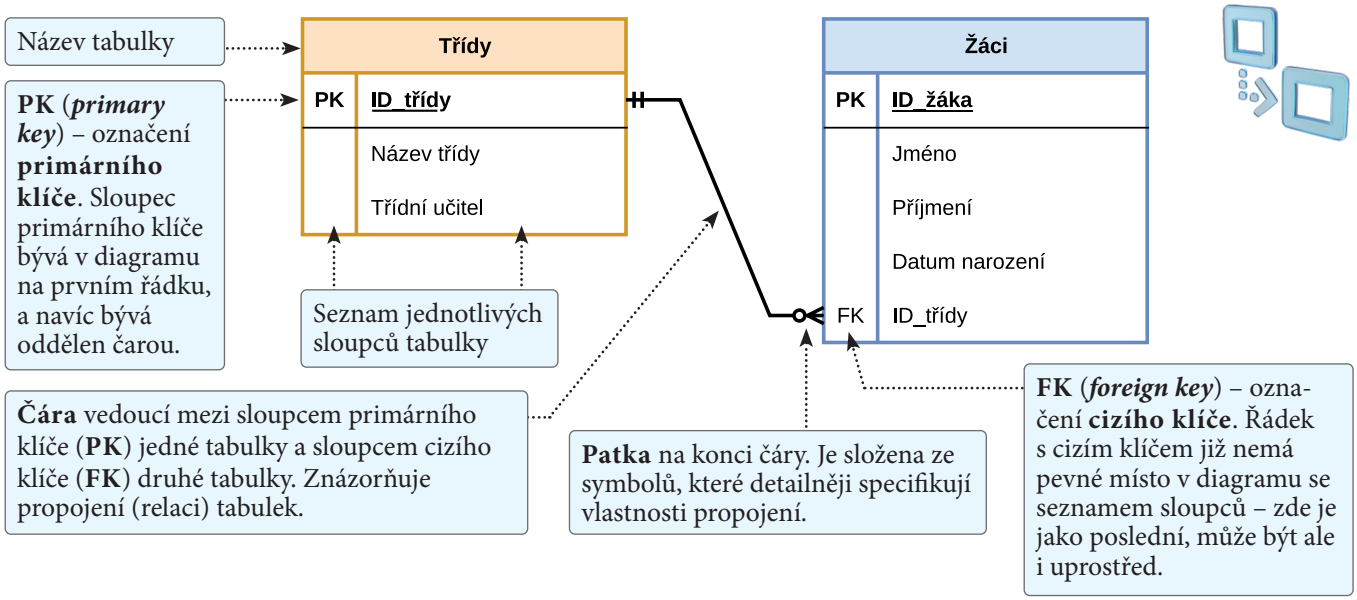
Dejme tomu, že budete pracovat s programem, který zobrazuje naměřené meteorologické údaje za posledních 10 let:

- V programu zadáte (nebo naklikáte) požadavek na to, jaké meteorologické údaje potřebujete zobrazit.
- Program pošle dotaz (pokyn) do databáze. Databáze obsahuje všechna data přehledně uspořádaná do databázových tabulek. Data se do databáze dostala z měření a čidel přístrojů.
- Databáze zpracuje požadavek, vyhledá konkrétní data a zašle je programu jako výstup dotazu.
- Program data z databáze přijme a ve vhodné podobě je zobrazí uživateli.

ER DIAGRAMY

Při návrhu databází používají profesionálové speciální druh diagramů, které znázorňují propojení mezi tabulkami a jejich základní vlastnosti. Těmto diagramům se říká **ER diagramy** (***entity-relationship*** – **entitně vztahový diagram**).

ER diagram



Zobrazený ER diagram znázorňuje naprosto stejnou situaci, jako je schéma s propojením tabulek relačním vztahem **1:N** na straně 120. Na první pohled je zřejmé, že ER diagram je úspornější a obsahuje všechny základní údaje pro sestavení struktury databáze. Při návrhu databází vůbec nemusíme pracovat s vlastními daty, proto je ER diagram ani neobsahuje.

Důležité je, aby bylo možné z diagramu vyčíst rozvržení tabulek, výčet sloupců, definici klíčů a propojení tabulek.

Patky na propojovacích čarách ER diagramů

Čáry propojující tabulky v ER diagramech databází mají na obou koncích specifické symboly, kterým říkáme **patky**. Patka se obvykle skládá **ze dvou symbolů umístěných těsně vedle sebe**.

Tyto symboly definují dvě základní vlastnosti vztahu – **kardinalitu** a **potencialitu**.

Kardinalita

Určuje **maximální počet záznamů**, které se mohou k protější tabulce vázat. Tento symbol je **umístěn vně čáry**, tj. vždy blíže k hraně tabulky.

Může mít následující podobu:

- **Jedna svislá čárka** (—) – znamená **právě jeden**.
- **Tři rozbíhavé čárky** (tzv. vraní patka —) – znamená **mnoho**.

Potencialita

Definuje, zda je vztah **povinný**, nebo **volitelný**. Tento symbol je umístěn **uvnitř čáry**, tj. vždy dál od hrany tabulky, těsně vedle symbolu kardinality.

Může mít následující podobu:

- **Kroužek** (—o) – znamená **volitelný vztah**. Záznam v protější tabulce **nemusí mít** v této tabulce žádný odpovídající řádek, ale stejně tak jej (volitelně) mít může.
- **Svislá čárka** (—) – znamená **povinný vztah**. Záznam v protější tabulce **musí mít** v této tabulce vždy alespoň jeden odpovídající řádek.

SOUVISLOSTI

Způsob označování čar pomocí symbolů patek není jedinou formou, jak definovat kardinalitu a potencialitu vztahů mezi tabulkami. Existují ještě další způsoby (například číselné a textové označení nad čarou). Nebuďte proto překvapeni, pokud se setkáte s **odlišnou vizuální podobou ER diagramů** či **odlišným značením vztahů mezi tabulkami**.

SOUVISLOSTI

Různé podoby ER diagramů

ER diagramy SQL databází se dnes v profesionálním světě navrhují prakticky výhradně prostřednictvím k tomu určených programů. Jejich výhodou je, že v diagramech lze provádět změny a diagram jako celek se jim dynamicky přizpůsobí. Některé z programů pro návrh ER diagramů jsou dostupné zdarma každému. Můžete si vyzkoušet například oblíbený program Draw.io.

draw.io

Draw.io – tvorba ER diagramů:
https://app.diagrams.net/

Podoba ER diagramů může být různá. Některé diagramy propojují čarami pouze tabulky, nikoliv konkrétní řádky. Jiné diagramy obsahují kromě názvů sloupců i jejich datové typy apod.

SOUVISLOSTI

Co vše obnáší tvorba softwaru?

Tvorba softwaru nespočívá jen ve vlastním programování. Mnoho věcí je nutné vyřešit ještě před tím, než programátor začne vůbec programovat, a řadu věcí je nutné vyřešit poté, co je program dokončen. Samotné programování je paradoxně pouze jednou z činností v celkovém životním cyklu vývoje softwaru či informačního systému. **Tvorba softwaru je vlastně „stavba programu" podle předem daného a dobře promyšleného plánu.**

VÝVOJ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

V této fázi již dokážete naprogramovat vlastní program v programovacím jazyce a znáte princip ukládání dat do databáze. To jsou základní předpoklady pro tvorbu nových programů a informačních systémů. Nyní se proto zaměříme na to, jak se software a informační systémy obecně vytváří.

ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝVOJE SOFTWARU (INFORMAČNÍHO SYSTÉMU)

Proces vývoje softwaru (nebo informačního systému) lze obecně popsat prostřednictvím tzv. **životního cyklu vývoje softwaru**, angl. **SDLC** (***software development life cycle***). Jedná se o standardizovaný postup složený z několika po sobě jdoucích kroků, kdy je jasně dáno, co se ve kterém kroku má odehrát a jaký je výstup z každého kroku.

Životní cyklus vývoje softwaru – informačního systému

SOUVISLOSTI

Životní cyklus vývoje softwaru

K lepšímu pochopení jednotlivých fází životního cyklu vývoje softwaru (procesu SDLC) vám pomůže následující video.

Životní cyklus vývoje softwaru:
https://youtu.be/SaCYkPD4_K0

12:30 české titulky

Plánování

Jedná se o úplný začátek práce na informačním systému. Fáze plánování pokládá základy celého informačního systému:

- **plánují se cíle informačního systému** – tedy k čemu bude informační systém určen, pro koho bude určen, co má umět, jaký zhruba bude jeho výstup, jaká bude ekonomika systému a jak se bude financovat;
- **odhaduje se finanční náročnost** (rozpočet), stanovuje se **časový harmonogram (milníky)** a **plánují se lidské zdroje**, tj. kolik lidí a v jakém složení bude na projektu pracovat.

Výstup z fáze plánování: Rámcový popis informačního systému, časový harmonogram a hrubý plán realizace informačního systému.

Softwarová architektura a UX design

Při návrhu softwaru (či informačního systému) je třeba vymyslet **celou jeho vnitřní logiku, strukturu a princip fungování**. K tomu se používá vizuální jazyk UML, který má své standardy, specifikaci, grafické prvky a pravidla jejich použití.

Ruku v ruce s návrhem softwarové architektury se navrhuje i **UX design**, resp. **průchod uživatele programem, logika a intuitivnost ovládání** softwaru.

Obě složky jsou na sobě závislé a prolínají se.

POZNÁMKA

Protože výuka standardů a prvků grafického jazyka UML, stejně tak jako výuka standardů UX designu tvoří velké samostatné oblasti, jejichž rozsah značně přesahuje učivo studenta střední školy, budeme v následujících příkladech navrhovat software formou jednoduchých diagramů se základními grafickými prvky v podobě prostých obdélníkových objektů a propojovacích čar.

SOUVISLOSTI

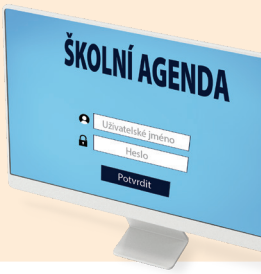
Rozdíl mezi UX a UI designem

Na první pohled by se mohlo zdát, že UX a UI design jsou jedno a totéž. Není tomu tak.

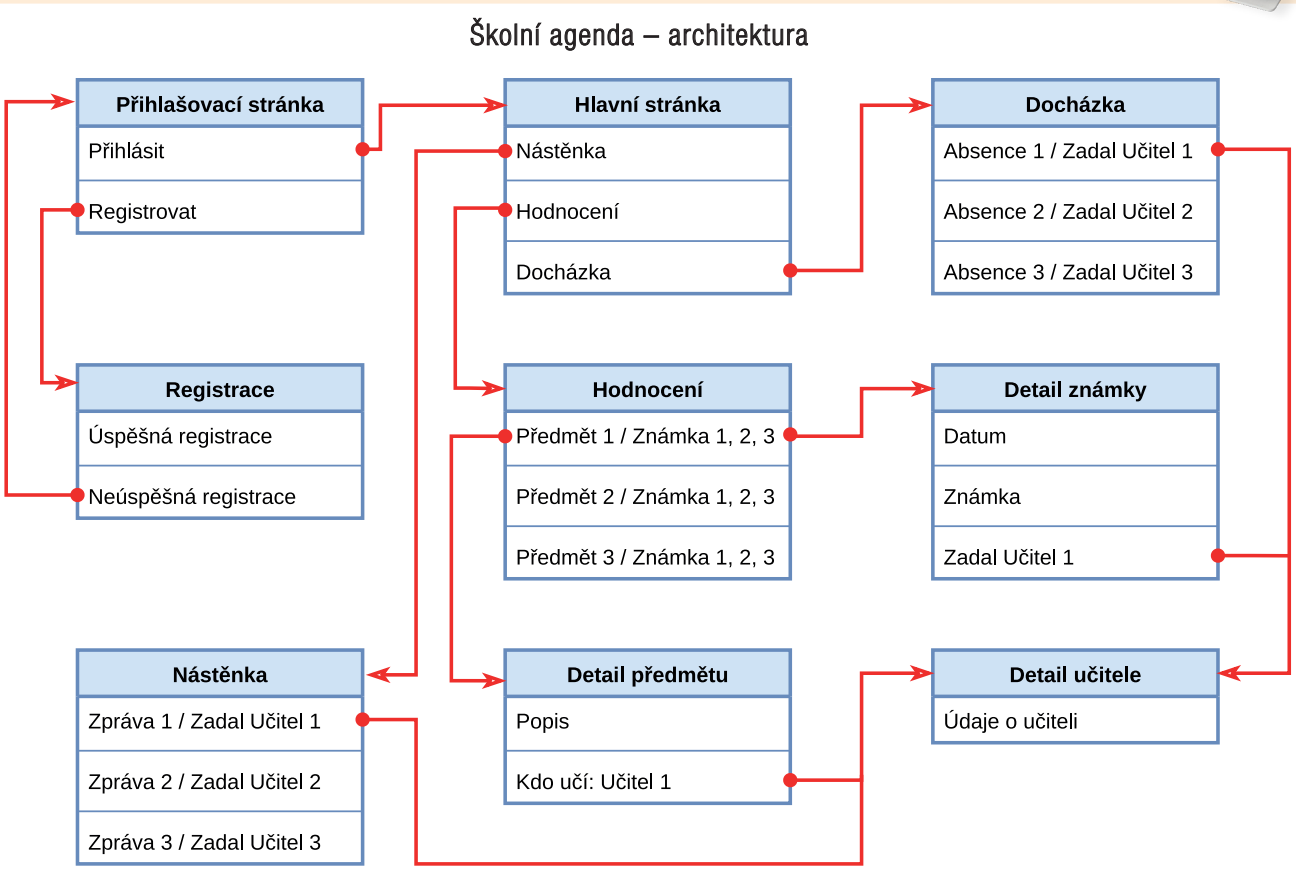
- **UX design** se (zjednodušeně řečeno) věnuje tomu, **aby byl software intuitivní, logický**, aby jednotlivé kroky a obrazovky na sebe navazovaly.
- **UI design** naproti tomu řeší **vzhled softwaru**, tedy třeba jak přesně bude vypadat každý jednotlivý prvek, jaké bude mít barvy, jaká budou zvolena písma apod.

Praktický příklad:

Informační systém pro vedení školní agendy



Situace: Informační systém pro vedení školní agendy zobrazený formou **vizuálního diagramu**, který zachycuje, jak uživatel může procházet programem a jednotlivými stránkami programu. Z návrhu je patrné, jakou má software funkcionalitu a jak na sebe jednotlivé moduly (či stránky) navazují. Například, po přihlášení program zobrazí hlavní stránku, z ní se žák dostane na nástěnku, hodnocení a docházku. Z těchto stránek se pak uživatel na základě své volby dostane k další a další funkcionalitě.



POZNÁMKA

Všimněte si, že podoba návrhu struktury informačního systému je odlišná od podoby návrhu databáze. Při designu informačního systému je naprosto běžné, že se vytváří několik typů návrhů současně – návrh struktury, návrh databáze, UX návrh apod.

Vizuální hierarchie

Oko uživatele musí **na první pohled poznat, co je na obrazovce nejdůležitější**. Toho lze docílit velikostí prvků, jejich výrazností, barvami a umístěním. Čím je akce důležitější (např. tlačítko Koupit nyní v e-shopu), tím více musí v okně nebo na stránce dominovat. Naopak prvky, které se používají zřídka nebo mají okrajový význam, by měly být vizuálně upozaděny.

Ukázka principu vizuální hierarchie

Na následujícím obrázku je jedna položka e-shopu zobrazena ve dvou provedeních.

1

2

1. Obrázek vlevo zobrazuje informace o ceně sluchátek a jejich popisek ve stejném formátu písma. Rovněž všechna tlačítka jsou na stejné vizuální úrovni, takže **uživatel na první pohled nevidí, které tlačítko je důležitější** (tlačítko pro nákup) a které je méně podstatné (například tlačítko pro sdílení produktu). Takto zobrazený produkt v e-shopu **nerespektuje vizuální hierarchii**.
2. Obrázek vpravo naopak jasně a strukturovaně odděluje důležité informace od méně důležitých. Na první pohled **je jasné, jaká je cena produktu**, což je údaj, který je na e-shopu klíčový. Na první pohled **je rovněž jasné, na jaké tlačítko má uživatel klepnout, pokud si chce produkt koupit** (což je na e-shopu logicky nejzásadnější operace). Naopak popisek produktu (jakožto druhotná informace) je napsán šedým, méně výrazným písmem. Stejně tak odkazy Sdílet nebo Podmínky jsou méně nápadné, protože jsou v daném okamžiku méně významné. **Takto zobrazený produkt v e-shopu respektuje vizuální hierarchii.**

SOUVISLOSTI

Jakobův zákon uživatelského zážitku

Uživatelé tráví většinu času na jiných webech a v jiných aplikacích. To znamená, že očekávají, že váš software bude fungovat podobně jako ty, které už znají odjinud (např. nákupní košík bude vždy vpravo nahoře, nastavení uživatele bude pod ikonou uživatele apod.). **Podřiďte se osvědčeným zvyklostem a nevymýšlejte nové uživatelské standardy tam, kde to není nutné.**

Poznámka: **Jakob Nielsen** je dánský informatik a vysokoškolský učitel.

10 pravidel pro UI design webu podle Jakoba Nielsena:
https://youtu.be/ETGtsleVOpE
1:00 české titulky

Jasnost a srozumitelnost (*clarity*)

Uživatel by **nikdy neměl přemýšlet, co která ikona nebo tlačítko znamená**. Texty musí být stručné a výstižné. Například na tlačítku pro uložení změn je vhodnější použít text Uložit změny než vágní (nekonkrétní) text OK.

Zpětná vazba (*feedback*)

Na každou akci uživatele musí systém nějak reagovat. Například otevřít okno, vypsat hlášku, vygenerovat text apod. To se týká dokonce i nejzákladnějších prvků. Například když uživatel klikne na tlačítko, mělo by se ideálně vizuálně „promáčknout“, nebo pokud lze očekávat delší odezvu, pak by se mělo ukázat typické načítací kolečko. **Pokud totiž uživatel provede akci a nestane se nic** (i když program bude ve skutečnosti pracovat a připravovat reakci), **uživatel znejistí, zda jeho požadavek počítač zaregistroval,** a to může vést ke zmatkům (uživatel pak třeba opakovaně mačká tlačítka nebo z programu odejde).

Přístupnost (*accessibility*)

Software by měl být **ovladatelný každým uživatelem, včetně lidí se zrakovým nebo jiným omezením**. To znamená, že by v programu mělo být možné nastavit dostatečný kontrast textu vůči pozadí, nastavit zvětšení písma nebo ovládat program jen pomocí klávesnice.

Z HISTORIE

Počátky systému klient–server

Už sálové počítače pracovaly na principu „klientů" – k tzv. **mainframu** se připojovaly desítky až stovky uživatelů pomocí **terminálů**. Terminál sám prakticky nic nezpracovával – posílal jen příkazy a zobrazoval výsledky. Zmínit můžeme zařízení **IBM System/360**, uvedené do provozu v roce 1964, po němž v roce 1971 přišlo na řadu zařízení **IBM 3270**.
Model **terminál – centrální počítač** byl běžný i v 80. letech 20. století, postupně se ale začaly prosazovat osobní počítače a **později skutečná architektura klient–server**. Dnešní „klient" je na rozdíl od terminálů inteligentnější a sám vykonává značnou část práce.

Snímek zachycuje operátorku systému IBM 3270 při sledování obrazovky terminálu.

Terminály IBM 3270:
https://youtu.be/H_kX8_Gue2Y
1:18 české titulky

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

V tuto chvíli již znáte principy a fungování informačních systémů. Dokážete navrhnout jejich architekturu, databázi, uživatelské rozhraní. Nyní je třeba podívat se na to, jak informační systémy pracují po technické stránce, tedy kde se to všechno odehrává a jak to funguje.

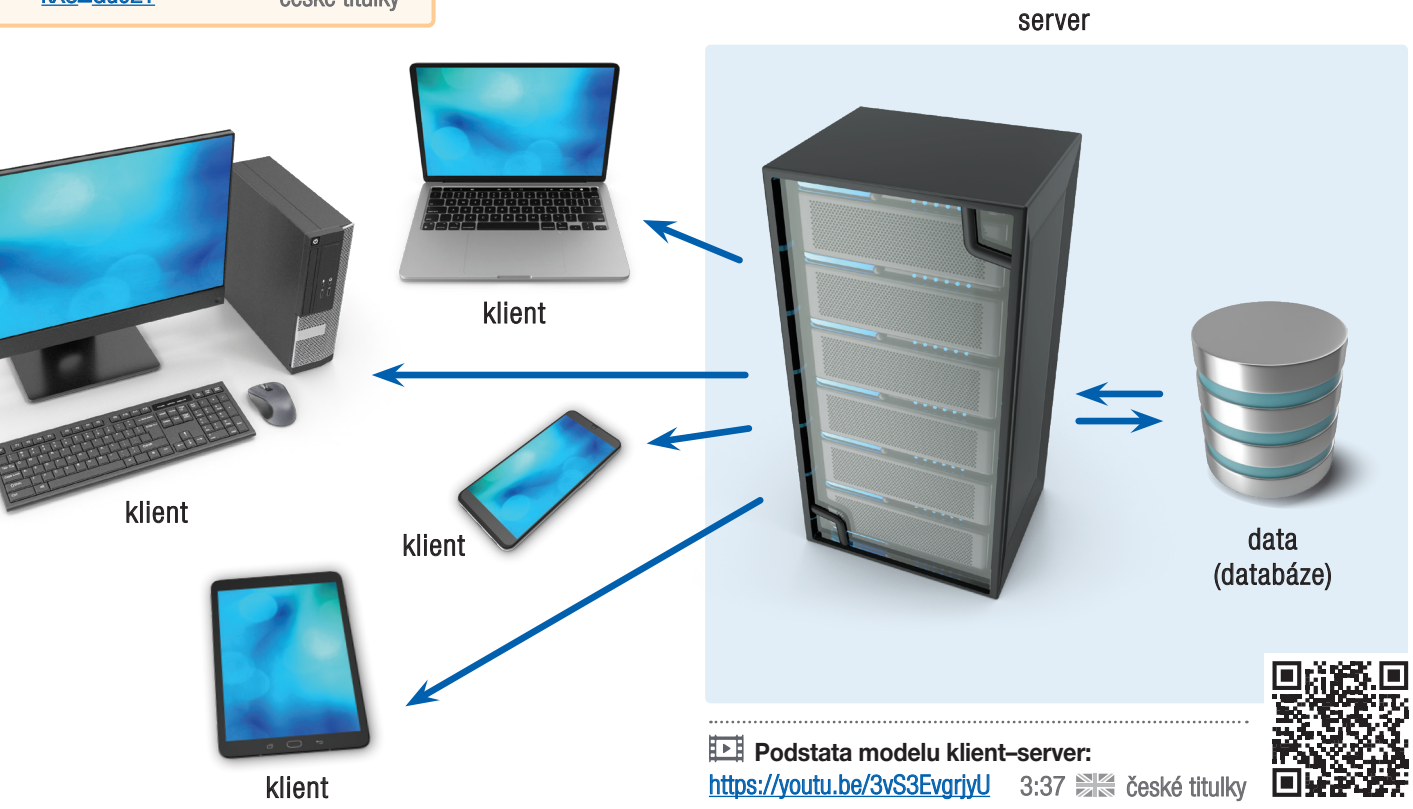
FYZICKÁ ARCHITEKTURA KLIENT–SERVER

Koncepce fungování informačních systémů je odlišná od koncepce fungování běžného softwaru, jakým je třeba program pro střih videa, textový editor či tabulkový procesor.

Informační systémy pracují na architektuře **klient–server**. Co přesně to znamená?

- Znamená to, že tato architektura je složena ze dvou hlavních částí, které spolu úzce spolupracují, a to z části na straně uživatele (**klient**) a z části na straně serverů (**server**).
- Uživatel má na svém počítači, v mobilu nebo v tabletu nainstalovanou aplikaci, případně používá pouze internetový prohlížeč. **Aplikace je klient:**
  - aplikace posílá požadavky na server a od serveru dostává zpracované výstupy;
  - na straně klienta tak neprobíhají žádné zásadní výpočty, nejsou v něm uložena data, neprobíhá žádné složité vyhodnocování dat;
  - klient je vlastně zjednodušeně řečeno vzdálená uživatelská „prohlížečka" dat, která se ale fakticky zpracovávají na straně serveru.
- Naproti tomu výpočty, zpracování dat a jejich ukládání – to vše se odehrává **na straně serveru**. Server klientovi na jeho žádost posílá pouze ty informace, které si vyžádá a které potřebuje.

Architektura klient–server



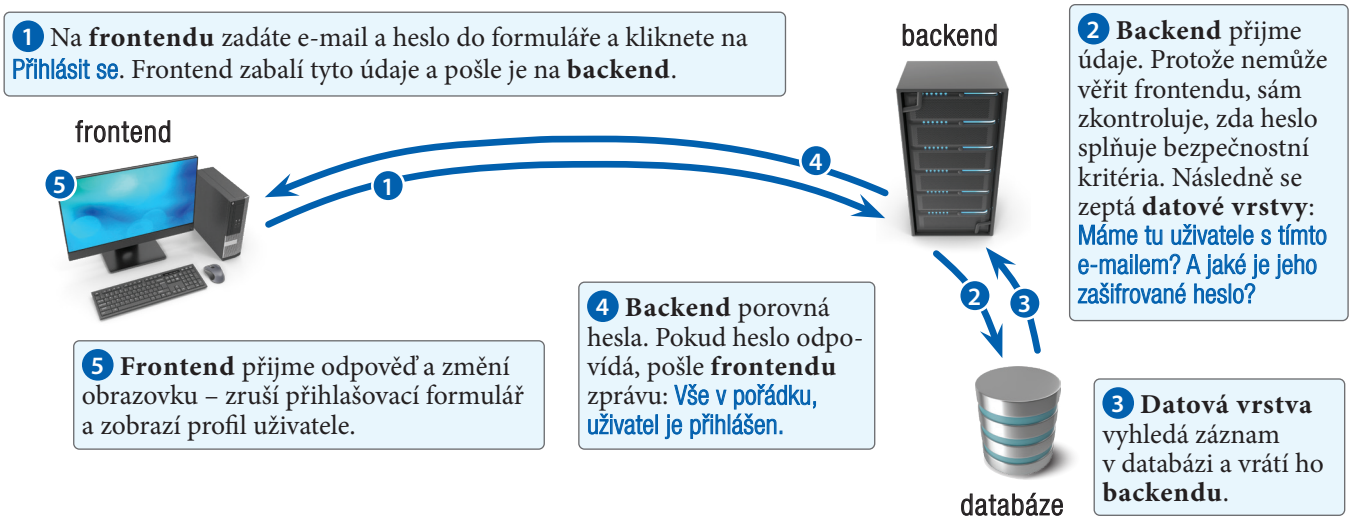
Podstata modelu klient–server:
https://youtu.be/3vS3EvgrjyU 3:37 české titulky

3. **Data (databáze) – datová vrstva.** V této vrstvě jsou bezpečně uložena všechna data, která systém potřebuje ke svému chodu. Probíhá zde ukládání, správa, zálohování a rychlé poskytování dat na vyžádání z backendu.

   Frontend do této vrstvy nemá z bezpečnostních důvodů nikdy přímý přístup. Všechny požadavky od uživatele na data musí jít přes backend.

Praktický příklad:

Příklad fungování třívrstvé architektury u přihlášení do e-shopu

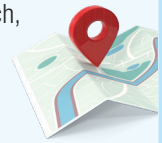


SOUVISLOSTI

Příklady třívrstvé architektury v praxi

Google Maps:

Když například v mapách vyhledáváte restauraci, tak: Na **frontendu** aplikace nebo webový prohlížeč zobrazí mapu, vyhledávací pole a výsledky. **Backend** zpracuje váš dotaz, rozhodne, která data potřebuje, a komunikuje s dalšími systémy. **Data** obsahují informace o restauracích, jejich poloze, otevírací době, hodnocení, silnicích, dopravě apod.



Netflix:

Frontend je obrazovka televizoru, mobilu nebo počítače, kde vidíte nabídku filmů. **Backend** rozhoduje, co vám nabídnout, řídí přehrávání, účty, předplatné apod. **Data** jsou pak samotné filmy, seriály, informace o nich, uživatelská hodnocení a také údaje o tom, co lidé sledují. Když Netflix každému uživateli zobrazuje trochu jinou nabídku filmů, frontend sám nerozhoduje, co vám doporučit. Výběr vzniká na backendu na základě dat o uživateli a dalších doprovodných dat.

Výhody třívrstvé architektury

- **Škálovatelnost.** Protože jsou od sebe jednotlivé vrstvy odděleny, lze je i odděleně spravovat a odděleně jim přiřazovat výkon. Pokud je například informační systém dočasně více vytížený, je možné posílit pouze backendové servery, aniž by bylo třeba měnit kód frontendu.
- **Bezpečnost.** Databáze a vlastní data jsou „chráněny“ za backendem, takže útočník z vnějšího prostředí (např. z internetu) nemůže zaútočit přímo na data.
- **Vyšší robustnost a spolehlivost.** Pokud dojde k pádu nebo přetížení jedné vrstvy, např. frontendu, backend a data v databázi zůstanou nepoškozené a v bezpečí.
- **Pohodlnější a snadnější vývoj.** Díky odděleným vrstvám může na každé z nich nezávisle pracovat jiný tým programátorů. Někdo může pracovat pouze na vzhledu programu, zatímco jiní vývojáři mohou například optimalizovat rychlost výpočtů.
- **Technologická flexibilita.** Každá vrstva může být napsána v úplně jiném programovacím jazyce a běžet na jiném operačním systému. Pro frontend můžete zvolit například JavaScript, pro backend jazyk Python a jako databázi PostgreSQL. Pokud se v budoucnu rozhodnete vyměnit jazyk na frontendu za jinou technologii, backend a databázi to nijak neovlivní.
- **Znovupoužitelnost logiky.** Jakmile se na backendu naprogramuje složitá logika (např. funkce pro schvalování hypoték), je později možné k tomuto backendu připojit jakékoliv množství různých frontendů. Stejný kód programu tak bez úprav obslouží například webovou stránku, mobilní aplikaci pro iOS i aplikaci pro Android současně.
- **Snadnější testování.** Díky jasnému oddělení vrstev lze aplikaci skvěle testovat. Je možné vytvářet izolované testy pro backendovou logiku, samostatně testovat rychlost databáze, popřípadě odděleně testovat klikání na frontendu pomocí simulovaných dat, aniž by bylo nutné reálně měnit skutečná data v databázi.

Jak Google Maps skutečně počítají trasu? Co se děje na pozadí Google Maps v části backend-data? https://youtu.be/kS-CGkiPetQ 29:53 české titulky