Úvod do programování

Petr Horáček

Obsah

1 Úvod

1.1 Co je to programování

Programování je proces, při kterém programátor píše zdrojový kód v programovacím jazyce, aby vytvořil instrukce, které počítač vykoná. Zdrojový kód je textový zápis programu, který obsahuje přesné kroky k řešení určitého úkolu. Programovací jazyk je prostředek, kterým programátor komunikuje s počítačem, a překládá své myšlenky do formy, které počítač rozumí. Programátor je člověk, který tyto instrukce tvoří a tím dává počítači schopnost vykonávat různé činnosti.

Programování je tvůrčí činnost, která umožňuje přetvořit nápady na realitu pomocí počítače. Díky tomu můžete automatizovat nudné činnosti, analyzovat velké množství dat, vytvářet užitečné aplikace nebo třeba i hry.

1.2 Proč se učit programovat

V dnešním digitálním světě je programování dovedností, která otevírá dveře k mnoha příležitostem, ať už profesním, nebo osobním. Možná si myslíte, že programování je určeno pouze pro IT odborníky, ale ve skutečnosti má široké využití v každodenním životě.

- **Schopnost řešit problémy** - Programování vás naučí logicky myslet a rozdělit složité problémy na menší, snadněji řešitelné části. Tato dovednost se hodí nejen při práci na počítači, ale i v běžném životě.
- **Zábava a kreativita** - Programování může být zábavné! Například vytvoření vlastní webové stránky, jednoduché hry nebo aplikace vám dá pocit uspokojení, když váš nápad ožije na obrazovce a dělá přesně to co chcete.
- **Nový způsob uměleckého vyjádření** - Programování umožňuje proměnit myšlenky v dynamická díla, kde se logika algoritmů snoubí s kreativitou a dává vzniknout umění, které by jinak nebylo možné vytvořit.
- **Příležitosti na pracovním trhu** - Dovednost programování je vysoce ceněná na pracovním trhu. I základní znalosti mohou být velkou výhodou, protože mnoho firem dnes hledá zaměstnance, kteří rozumí technologiím.

1.3 Je programování pro každého

Určitě ano! Možná jste slyšeli, že programování je obtížné nebo že k němu potřebujete být „matematický génius“. To není pravda. Moderní nástroje a jazyky jsou navrženy tak, aby byly přístupné každému, kdo má chuť učit se něco nového. Navíc začít programovat je dnes jednodušší než kdy dříve - existuje mnoho interaktivních tutoriálů, kurzů a nástrojů, které vás provedou prvními kroky. Nejdůležitější je však ochota zkoušet nové věci, nebát se chyb a učit se z nich.

1.4 Jak se učit programovat

Učení programování je dlouhodobý proces, který vyžaduje trpělivost a pravidelnost. Nejedná se o sprint, kde by jste se vše naučili za pár dní, ale spíše o maraton, kde postupně

sbíráte dovednosti krok za krokem. Když se každý den nebo týden zaměřte/naučíte jednu jednoduchou věc - třeba základní příkazy, nové funkce nebo malý projekt, tak i malé krůčky se časem sečtou a v dlouhodobém měřítku se z vás stane schopný programátor. Klíčem je pravidelná praxe a ochota učit se z chyb, protože každá překážka, kterou překonáte, vás posouvá dál.

2 Základy algoritmizace

2.1 Co je to algoritmus

Algoritmus je přesně definovaný postup skládající se z konečného počtu jasně popsaných kroků, které vedou k řešení určitého problému.

Příklady algoritmů můžeme najít všude kolem nás:

- **V běžném životě**: Recept na přípravu jídla je algoritmus - obsahuje přesné kroky, jak dosáhnout požadovaného výsledku (například upečení koláče).
- **V programování**: Počítačový algoritmus může vyhledat informace, seřadit data nebo vypočítat matematický problém.

Algoritmus je základem každého programu. Než začneme programovat, je důležité nejprve vymyslet a navrhnout algoritmus, protože právě on definuje, jakým způsobem se problém vyřeší.

2.2 Vlastnosti algoritmu

Algoritmus je složením dat a instrukcí, které říkají co se s těmito daty dělá. Každý algoritmus musí splňovat několik klíčových vlastností, aby byl považován za správný a funkční.

- **Vstupní bod** - Každý algoritmus musí mít jeden přesně definovaný vstupní bod, aby bylo jasné kde algoritmus začíná, tedy jakou instrukcí začít.
- **Výstupní bod** - Algoritmus musí mít minimálně jeden, ale i více výstupních bodů, tedy stavů kdy algoritmus již nepokračuje ve své činnosti. Algoritus totiž může skončit různými způsoby, například úspěšně a nebo neúspěšně.
- **Konečnost** - Algoritmus musí vždy skončit po konečném počtu kroků. Nemůže pokračovat nekonečně, jinak by problém nevyřešil.
- **Vstup** - Algoritmus přijímá vstupní data, která zpracovává. Kdyby do algoritmu nebyly vloženy žádná data, algoritmus by neměl s čím pracovat.
- **Výstup** - Výsledkem algoritmu musí být jednoznačný výstup, který odpovídá zadanému problému. Tento výstup je závislý na vstupu. Kdyby výstupem algoritmu nebyl žádný výsledek, algoritmus by nedělal nic užitečného a byl by zbytečný.

2.3 Kontext/vnitřní stav algoritmu

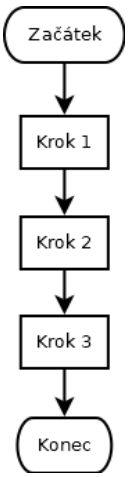
Algoritmus při svém průchodu vytváři tzv. **kontext** nebo také **vnitřní stav**. V reálném světě například v případě kuchařského receptu je kontext algoritmu stav v jakém se nachází vařené jídlo. V případě počítačového programu je kontext algoritmu tvořem hodnotami uloženými v paměti RAM. V průběhu vykonávání algoritmu se tento vnitřní stav algoritmu mění a je na něj možné reagovat pomocí **řídících konstrukcí**.

2.4 Řídící konstrukce algoritmu

Každý algoritmus je tvořen kombinací tří základních konstrukcí, které určují, jak jsou jednotlivé kroky algoritmu prováděny. Pro grafický popis se používají takzvané diagramy UML, ve kterých jsou jednotlivé konstrukce značeny speciální značkou a směr toku programu je vyznačen orientovanou přímkou s šipkou.

2.4.1 Sekvence

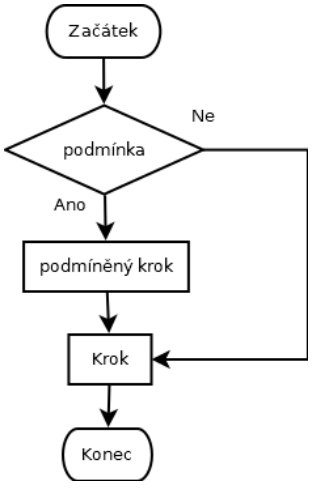
Sekvence je definovaná jako posloupnost kroků, pracující s daty, které v přesně stanovaném pořadí vedou k řešení problému.



Obrázek 2.4.1 Diagram sekvence

2.4.2 Selekce

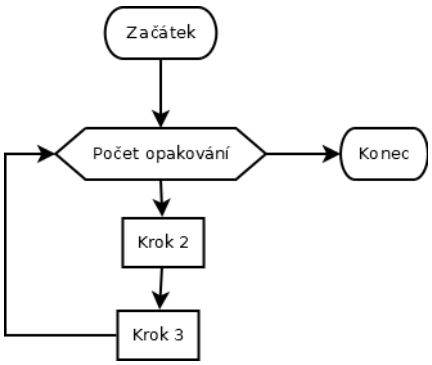
Selekce umožňuje rozhodování na základě podmínky, která část algoritmu se vykoná. Díky tomu lze vytvořit felexibilní chování, které reaguje na aktuální vnitřní stav algoritmu.



Obrázek 2.4.2 Diagram selekce (větvení)

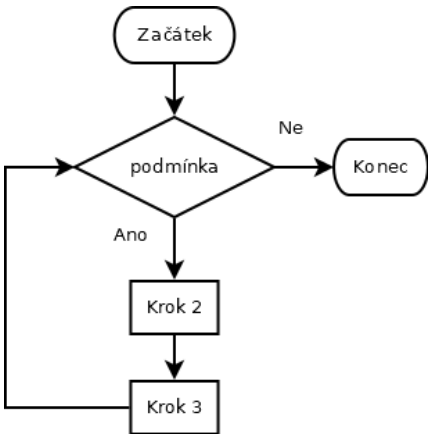
2.4.3 Iterace

Iterace, nebo také cyklus nebo smyčka umožňuje opakované vykonávání určité sekvence kódu, na základě platnosti nějaké podmínky. Je možné rozlišit dva případy iterace. Iterace s pevným počtem opakování se používá v případech kdy předem víme kolikrát je třeba vykonat určitou sekvenci kódu.



Obrázek 2.4.3 Diagram iterace s pevným počtem opakování

Podmíněná iterace je použita ve chvíli kdy je třeba vícekrát vykonat určitou sekvenci kódu, ale není předem možné určit kolikrát to bude třeba.



Obrázek 2.4.4 Diagram podmíněné iterace

2.5 Algoritmizace problému

Algoritmizace je proces vytváření algoritmu - tedy přesného a efektivního postupu, který vede k vyřešení konkrétního problému. Tento proces zahrnuje analýzu problému, návrh a testování algoritmu, který tento problém efektivně vyřeší.

2.5.1 Kroky algoritmizace

- **Porozumnění problému** - Prvním krokem je důkladné porozumění tomu, jeho podstatu a co vlastně problém vyžaduje. To zahrnuje definování vstupních a výstupních dat a specifikaci požadavků.
- **Analýza problému** - V tomto kroku se zaměřujeme na rozložení problému na menší části a pochopení, jak jednotlivé části souvisejí. Identifikujeme podproblémy a zjistíme, jaký přístup bude nejvhodnější pro jejich řešení.
- **Návrh algoritmu** - Vytvoříme plán, jakým způsobem problém vyřešit. Zvolíme vhodné kroky a struktury, které pomohou dosáhnout správného výsledku. Tento krok se často realizuje pomocí pseudokódu, diagramů nebo popisu v přirozeném jazyce.
- **Implementace algoritmu** - Jakmile máme dobře navržený algoritmus, přistoupíme k jeho implementaci/realizaci v konkrétním programovacím jazyce. Tento krok zahrnuje přenos algoritmu do kódu, který bude vykonávat počítač.

- **Testování implementace** - Po napsání kódu algoritmus testujeme, abychom ověřili, že implementace funguje podle očekávání, bez chyb a že vykonává algoritmus efektivně.

2.5.2 Dekompozice a zobecnění problému

V praxi je složité a nepraktické řešit složité problémy jako celek, jednodušší a přehlednější je použít dekompozici a využít abstrahování informací k zobecnění problému. Rozložení složitějších problémů na jednodušší je jednou z nejdůležitějších technik v algoritmizaci. Tento proces, známý také jako dekompozice, spočívá v rozdělení velkého problému na menší, lépe zvládnutelné podproblémy, které jsou jednodušší k pochopení a řešení. Každý z těchto podproblémů je řešen samostatně, což následně vede k řešení celkového problému.

Zobecnění řešení znamená nalezení obecného postupu nebo vzoru, který lze aplikovat na více různých problémů, nejen na jeden konkrétní. Tato technika je velmi užitečná, protože umožňuje vytvářet flexibilní a univerzální algoritmy, které mohou být použity na širokou škálu problémů. Zobecnění často znamená zjednodušení problému tak, že se zaměříme na jeho základní vlastnosti a ignorujeme detaily, které se mohou měnit mezi jednotlivými případy. Díky tomu vytvoříme algoritmy, které nejsou závislé na konkrétním zadání, ale jsou aplikovatelné na širokou paletu problémů.

3 Programovací jazyk C

Jazyk C je jedním z nejstarších a nejvlivnějších programovacích jazyků v historii vývoje softwaru, který byl vyvinut v 70. letech 20. století v Bellových laboratořích. Díky svým vlastnostem, jednoduchosti a výkonnosti si získal široké uplatnění a stal se základem pro mnoho moderních programovacích jazyků, jako je C++, JavaScript a dokonce i některé jazyky vyšších úrovní jako Java a Python.

3.1 Vlastnosti jazyka C

- **Nízká úroveň abstrakce** - Jazyk C poskytuje abstrakci na použitým hardwarem (na úrovni jazyka programátora nezajímá jaký procesor programuje), ale zároveň umožňuje přímí přístup k paměti.
- **Vysoká optimalizace** - Díky své jednoduchosti je možné využít vysokou míru optimalizace výsledného programu. Díky tomu poskytují výsledné programy vysoký výkon.
- **Jednoduchost a přímočarost** - Syntaxe jazyka C je jednoduchá a přímočará (v porovnání s jazyky vyšší úrovně).

3.2 Použití jazyka C

- **Systémové programování** - C je široce používán pro vývoj operačních systémů (například UNIX), ovladačů zařízení a dalších nízkoúrovňových aplikací, kde je vyžadován přímý přístup k hardwaru.
- **Aplikace s vysokým výkonem** - Vzhledem k tomu, že C poskytuje velkou kontrolu nad výkonem a pamětí, je ideální pro vývoj aplikací, kde jsou kladeny vysoké nároky na výkon, jako jsou grafické programy, hry, simulace nebo vědecké výpočty.
- **Embedded systémy** - C je jazykem první volby pro vývoj embedded (vestavěných) systémů, kde je efektivní využívání paměti a výkonu klíčové. Příkladem vestavěných systémů je například chytrý domácí spotřebič (robotický vysavač, pračka, ...)

4 Příprava prostředí pro vývoj v jazyce C

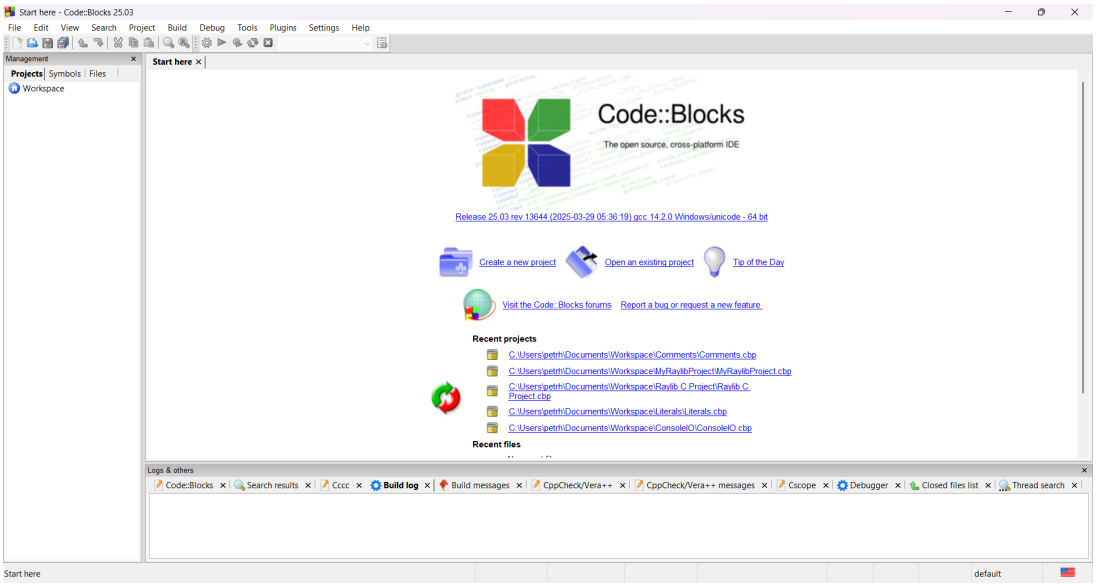
Prostředí pro programování v jazyce C je možné připravit na jakémkoli počítači s pomocí nástrojů, které jsou zdarma ke stažení z internetu. V základu se jedná o kompilátor **gcc** (případně alternativní clang), který má za úkol převést zdrojový kód na spustitelný soubor a vývojové prostředí ve kterém s pomocí kterého se zapisuje kód programu.

4.1 Vývojové prostředí

Vývojové prostředí, anglicky **Integrated Development Environment - IDE** je podpůrný nástroj, který programátorům usnadňuje psaní kódu, spravovat projekty a automatizovat překlad zdrojových kódů do spustitelné podoby. Jedná se o textový editor, který umožňuje barevně zvírazňovat syntaxy použitého programovacího jazyka, doplňovat název příkazu nebo identifikátoru a podobně.

4.2 Code::Blocks IDE

Nejjednodušší IDE pro jazyk C je **Code::Blocs IDE**, který, je buď ve formě instalovaná do systému, nebo přenositelná forma, kterou je možné si uložit na flashdisk a přenést jednoduše bez instalace na jiný systém. Zároveň je Code::Blocs poskytován ve variantě buď jako samostné IDE, který si automaticky vyhledá kompilátor a další nástroje instalované v systému a nebo ve variantě, která si sebou nese všechny potřebné nástroje, které jsou pro programování v jazyce C potřeba. Taková varianta Code::Blocks je pak okamžitě po stažení připravená k programování.



Obrázek 4.2.1 Úvodní obrazovka Code::Blocs IDE

4.2.1 Instalace a stažení.

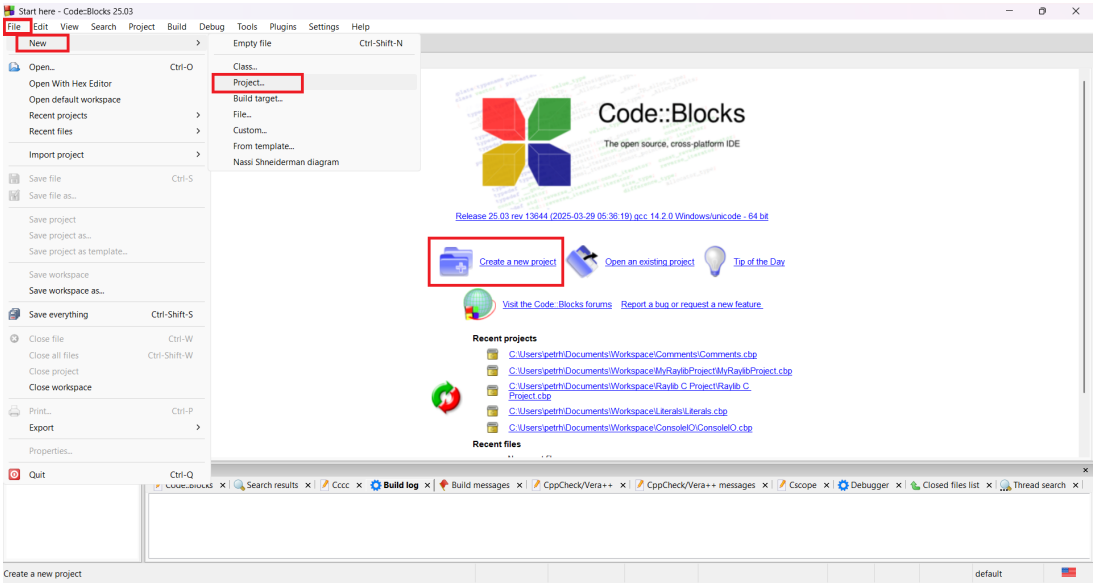
Code::Blocks je možné zdarma stáhnout z webových stránek: `http://www.codeblocks.org/`.

Při prvním spuštění pravděpodobně IDE otevře okno kde uživatele informuje o nalezených vývojových nástrojích a dotáže se zda chceme soubory zdrojových kódů s koncovkou

.c (zdrojové soubory) a **.h* (hlavičkové soubory) asociovat s programem Code::Blocks (aby se po dvojkliku myší soubory otevýraly v programu Code::Blocks). Obě tato okna stačí jednoduše odkliknout a dále se již nebudou zobrazovat.

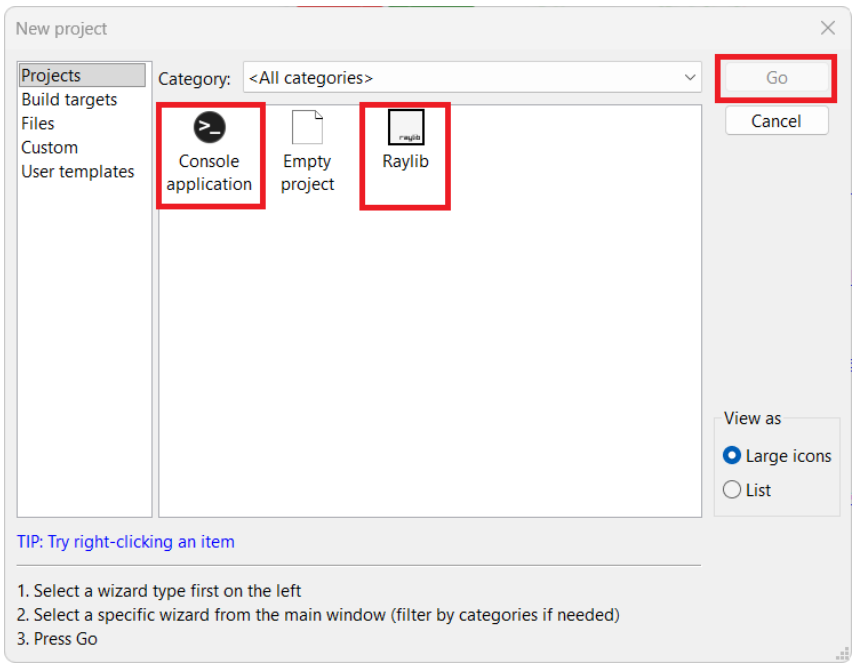
4.3 Založení nového projektu

Nový projekt je možné založit jednoduše z úvodní obrazovky kliknutím na tlačítko **Create a new project** a nebo přes menu: **File** → **New** → **Project**



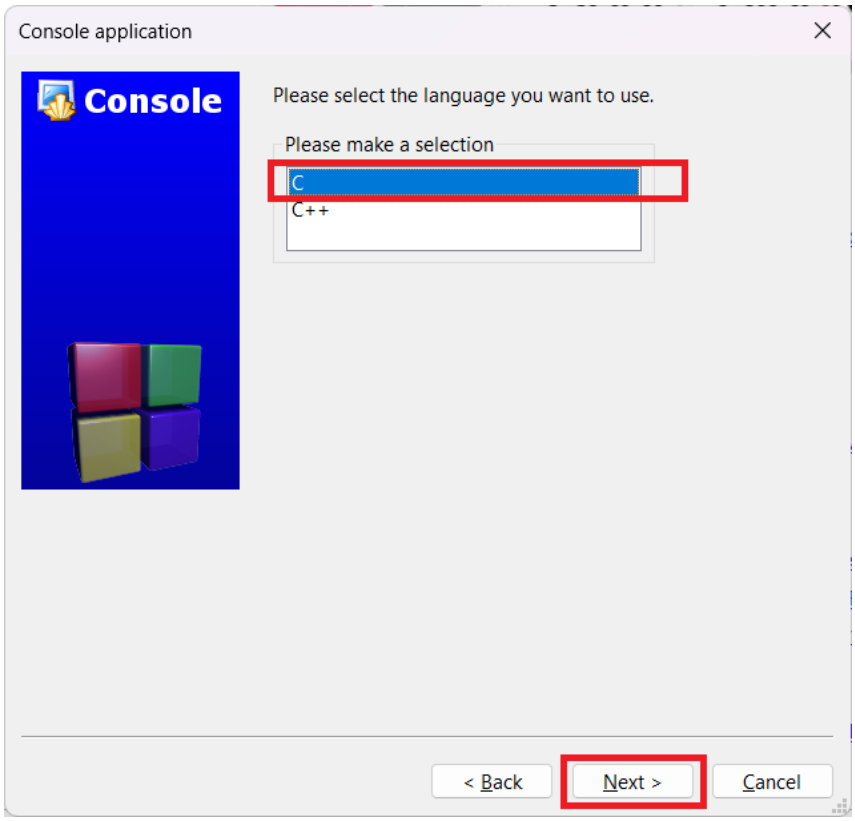
Obrázek 4.3.1 Založení projektu

Poté je třeba projít jednoduchým formulářem, do kterého se vyplní požadavky na nový projekt. Nejdříve se vybere typ projektu. Code::Blocs má ve své výchozím stavu připravené velké množství šablon projektů, což může být dost nepřehledné. Proto jsem větší přehlednost všechny ostatní šablony schoval a nechal pouze ty které jsou pro začátek relevantní. V podstatě jsou na výběr dvě možnosti. Buď **Console application**, která vytvoří nejjednodušší možný projekt v jazyce C, bez žádných dodatečných doplňků, komunikující s uživatelem pomocí příkazové řádky (vhodně na jednoduché ukázky kódů, nebo systémové nástroje) a nebo šablona **Raylib**, která připravý projekt pro programování grafického rozhraní. Řaylib je vhodný pro programování počítačové grafiky, tedy například her, nebo nástrojů, které vykreslují nějaký grafický obsah.



Obrázek 4.3.2 Šabloba projektu

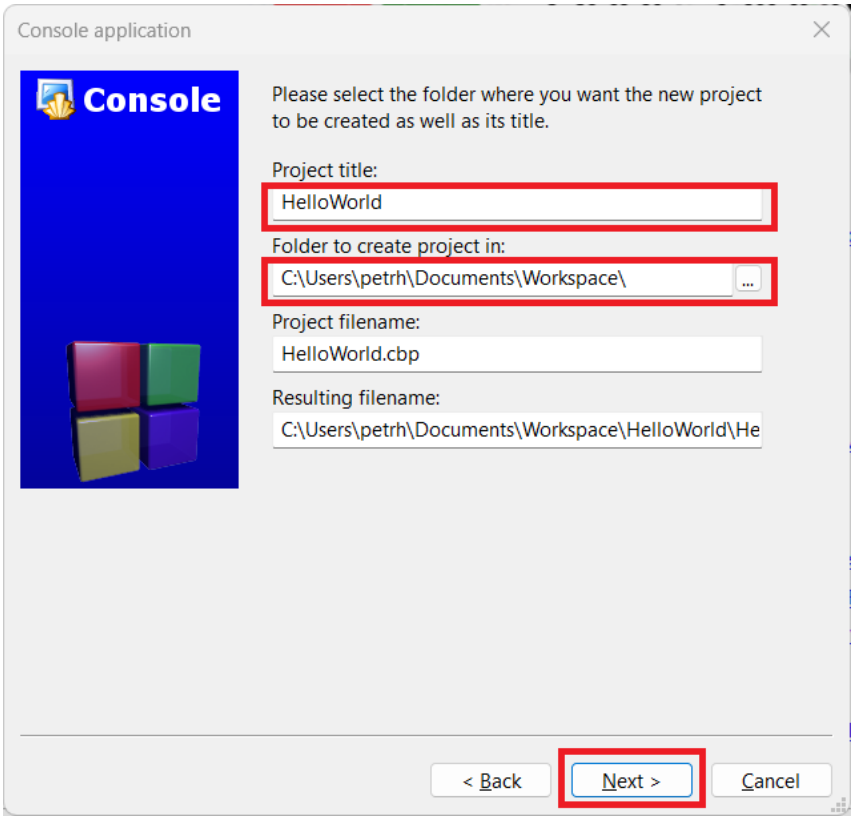
Následně je potřeba vybrat cílový programovací jazyk projektu. Na výběr je buď jazyk C a nebo C++ (jazyk C++ je komplexnější nadstavba jazyka C). Při vytváření projektu je třeba vždy vybrat jazyk C!



Obrázek 4.3.3 Výběr programovacího jazyka

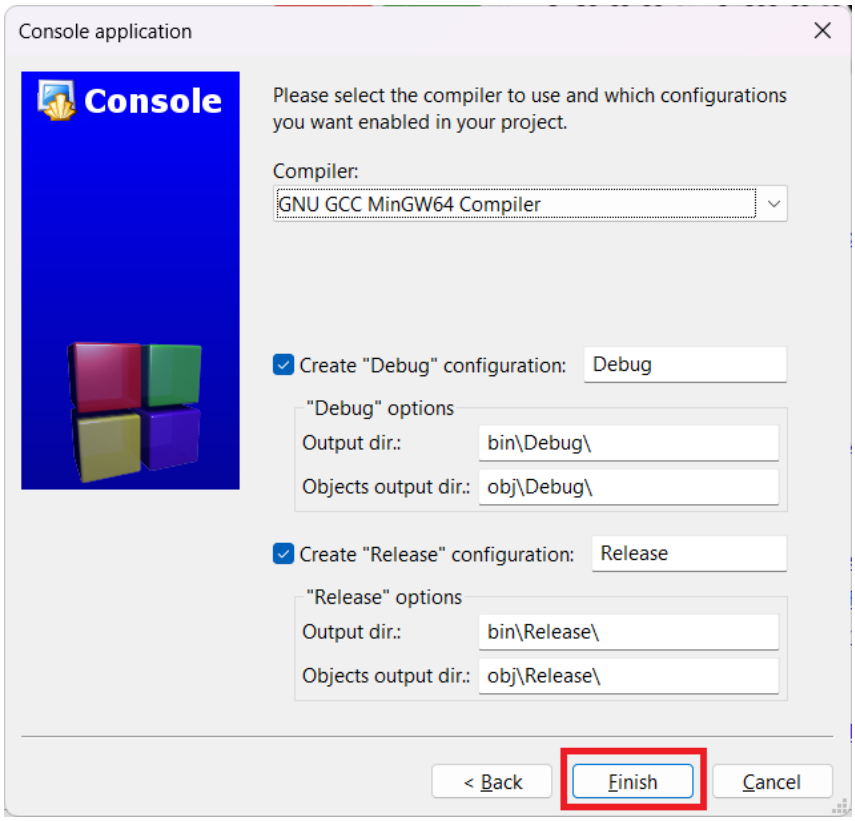
Pak již stačí jen zadat jméno nového projektu (například HelloWorld) a cestu kam se nový projekt uloží. Standardně se pro projekty vytváří pracovní složka, která se běžně nazává **Workspace**, do které se pak budou vytvářet jednotlivé projektové složky ve kterých budou obsaženy jak zdrojvé soubory projektu tak konfigurační soubory Code::Blocs IDE

a výsledné přeložené spustitelné soubory. Cestu pro uložení projektu je potřeba nastavit pouze ve chvíli kdy se na systému vytváří projekt poprvé, Code::Blocks si tuto cestu zapamatuje a bude ji pro následující použití předvyplňovat (bude tedy potřeba vyplnit pouze název projektu).



Obrázek 4.3.4 Zadání názvu a cesty k uložení projektu

Nakonec se zobrazí okno s přehledem a potvrzením pro vytvoření nového projektu. V tuto chvíli stačí již jen stisknout tlačítko **Finish** a nový projekt je vytvořený.

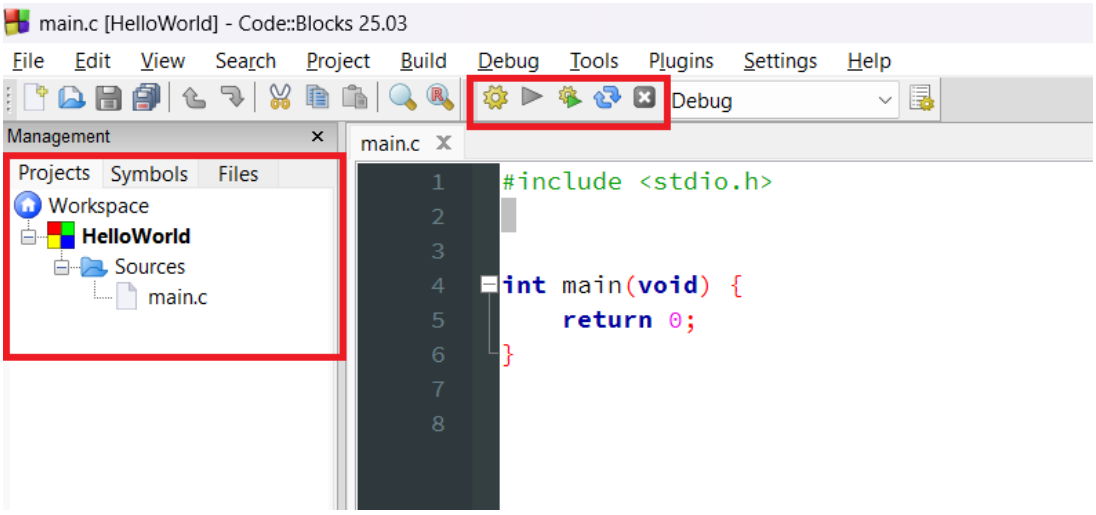


Obrázek 4.3.5 Dokončení

4.4 Přehled a použití Code::Blocks

Prostředí Code::Blocs je relativně intuitivní a přímočaré. V levé části je projektový strom, ve které je zobrazen obsah projektu. Po rozbalení (kliknutí na malý simbol plus) je možné zobrazit seznam souborů. Po vytvoření nového projektu se zde nachází pouze soubor **main.c**. Takto se v jazyce C standardně nazývá hlavní zdrojový soubor kterým začíná vykonávání programu. Po dvojkliku je možné jej otevřít v editoru a následně jej upravovat.

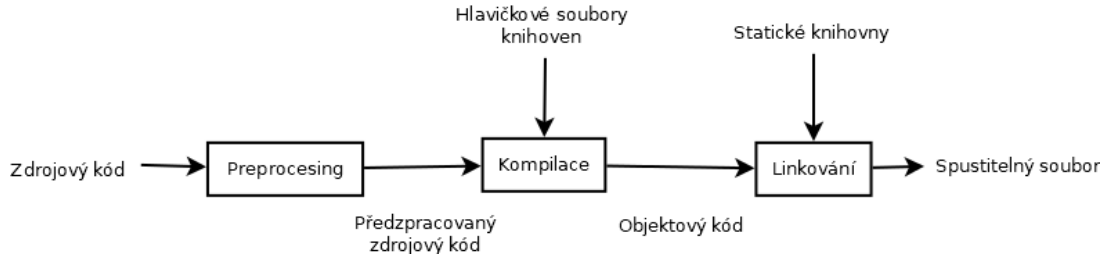
Nejdůležitější pro programování jsou zvírazněná ovládací tlačítka v obrázku. Tlačítko **Build** v podobě žlutého ozubeného kola slouží pro překlad projektu do spustitelné podoby, to je první krok, aby bylo možné program spustit. Poté co je projekt přeložen ze povolí tlačítko **Run**, které má vzhled zelené šipky. Toto tlačítko pak slouží ke spuštění přeloženého programu. Při běžné práci a v 99% případů je nejdůležitější tlačítko **Build and run**, které kobinuje žluté ozubené kolečko a zelenou šipku. Toto tlačítko provede překlad a následně spuštění výsledného spustitelného souboru. To znamená, že za normálních okolností stačí používat pouze tlačítko. Pro snadné a rychlé ukončení běžícího programu slouží tlačítko **Abort**, které vypadá jako červené tlačítko s křížkem.



Obrázek 4.4.1 Přehled prostředí Code::Blocks

5 Proces překladu zdrojových kódů

Programy napsané v jazyce C (a dalších programovacích jazycích) jsou nejprve vytvořeny jako zdrojové kódy - textové soubory s příponou *.c* obsahující instrukce v srozumitelném formátu pro člověka. Tyto zdrojové kódy ale počítač neumí přímo vykonat. Aby se program stal spustitelným, musí projít procesem překladu (kompilace), který převede zdrojový kód do formátu, kterému procesor rozumí. Tento proces má několik fází.



Obrázek 5.0.1 Proces překladu zdrojových kódů

5.1 Fáze překladu

Překlad zdrojového kódu do spustitelného programu zahrnuje několik kroků, které zajišťují správnost a efektivitu výsledného programu.

5.1.1 Preprocesor (úprava zdrojového kódu)

První fáze překladu je preprocesing. V této fázi se zdrojové kódy předpřipraví pro proces kompilace. To obnáší odstranění komentářů a rozbalelení příkazů pro preprocesor, které začínající znakem # (tzv. preprocesorové direktivy).

5.1.2 Překlad (kompilace do strojově nezávislého kódu)

V této fázi překladač analyzuje a převádí zdrojový kód na tzv. **objektový kód**. Objektový kód obsahuje strojový kód procesoru, ale nejedná se ještě o spustitelný kód.

5.1.3 Linkování (spojování a vytváření spustitelného souboru)

Linker (spojovací program) je zodpovědný za spojení všech objektových souborů a knihoven do jednoho spustitelného programu.

5.1.4 Základní struktura projektu v jazyce C

Každý projekt v jazyce C se skládá minimálně z jednoho zdrojového souboru, který se standardně navývá *main.c*. V tomto souboru se nachází tzv. **funkce main**, kterou začíná vykonávání spuštěného programu:

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    printf("Hello World\n");
    return 0;
}
```

Tento kód reprezentuje nejjednodušší prorgam v jazyce C, který se nazývá **Hello World**. Tento program se používá pro představení základní struktury programovacího jazyka a procesu spuštění. Výsledkem spuštění tohoto programu je pak vypsání hlášky "Hello World" do terminálového okna.

6 Reprezentace dat v paměti PC

Počítače jsou postaveny na elektronických obvodech, které pracují se dvěma základními stavy:

- **Zapnuto** - proud prochází, což odpovídá logické hodnotě 1.
- **Vypnuto** - proud neprochází, což odpovídá logické hodnotě 0.

Tento dvoustavový systém je jednoduchý, levný na výrobu a velmi spolehlivý. Složitější systémy (například desetistavové) by vyžadovaly přesnější měření a byly by náchylnější k chybám kvůli šumu nebo odchylkám v signálu. Kombinací těchto nul a jedniček lze vytvořit složitější struktury, které reprezentují různé typy informací.

6.1 Jednotky paměti

6.1.1 Bit

Bit (zkratka z "binary digit") je základní jednotka informace v počítači. Bit může mít pouze dvě hodnoty: 0 nebo 1.

6.1.2 Bajt

Pokud se spojí dohromady 8 bitů, lze získat 256 kombinací hodnot jednotlivých bitů, které mohou kódovat hodnoty od 0 do 255. Spojení 8 bitů se říká **Bajt**. Pro reprezentaci paměťové kapacity úložných zařízení se běžně používají násobky bajtů:

- **Kilobajt** - 1024 bajtů - KB
- **Megabajt** - 1024 kilobajtů - MB
- **Gigabajt** - 1024 megabajtů - GB
- ...

6.2 Číselné soustavy

Číselná soustava je způsob, jakým jsou číslné hodnoty zapisovány a reprezentována pomocí určitého počtu symbolů. Například běžně používaná desítková číselná soustava má 10 číslic (0, 1, .. 9). Každá soustava má **základ** (například 2 pro dvojkovou nebo 10 pro desítkovou), který určuje, kolik různých číslic se používá a jak se čísla skládají. V případě, že je třeba zapsat v číselné soustavě hodnotu, která je větší než jakou je možné vyjádřit pomocí základních číslic číselné soustavy, je nutné provést přechod do výšícho číselného řádu. **Číselný řád** označuje pozici číslice v čísle, která určuje její hodnotu podle mocniny základu číselné soustavy. Například v desítkové soustavě jsou číselné řády:

- **Jednotky** - $10^0 = 1$
- **Desítky** - $10^1 = 10$
- **Stovky** - $10^2 = 100$
- **Tisíce** - $10^3 = 1000$
- ...

Každé číslo pak lze zapsat v polynomiálním tvaru. **Polynomiální tvar** čísla je způsob, jak zapsat číslo jako součet jednotlivých číslic vynásobených jejich hodnotou podle jejich pozice (řádu). Například:

$$123_{(10)} = (10^2 \cdot 1) + (10^1 \cdot 2) + (10^0 \cdot 3)$$

Stejným způsobem lze definovat číselné řády také v binární soustavě, pouze jako základ zvolíme číslo 2:

- **Jednotky** - $2^0 = 1$
- **Desítky** - $2^1 = 2$
- **Stovky** - $2^2 = 4$
- **Tisíce** - $2^3 = 8$
- ...

Stejným způsobem pak můžeme zakódovanou hodnotu v dvojkové soustavě převést na hodnotu v desítkové soustavě:

$$1011_{(2)} = (2^3 \cdot 1) + (2^2 \cdot 0) + (2^1 \cdot 1) + (2^0 \cdot 1) = 8 + 0 + 2 + 1 = 11_{(10)}$$

6.3 Reprezentace dat v číselné podobě

Počítače pracují výhradně s čísly. Ať už jde o text, obrázky, zvuk, nebo jiné informace, vše musí být převedeno na čísla, protože pouze ta dokážou počítače zpracovat. Tento převod umožňuje počítačům být univerzálním nástrojem pro zpracování nejrůznějších druhů dat.

6.3.1 Text

Text v počítači je reprezentován jako sekvence znaků a každý znak je reprezentován určitou číselnou hodnotou. Aby každý počítač věděl jak interpretovat danou hodnotu reprezentující znak, vznikla standardizovaná tabulka znaků a k nim přiřazených číselných hodnot, které se říká ASCII tabulka.

Dec	Znak	Dec	Znak	Dec	Znak	Dec	Znak
0	NULL	32	Mezera	64	@	96	‘
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	”	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	’	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	HT	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	ETB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	|	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	DEL

Takže například text, ”Hello World” se v ascii zapíše pomocí sekvence čísel: 72, 101, 108, 108, 111, 32, 87, 111, 114, 108, 100.

6.3.2 Obrázky

Obrázky jsou mřížky složené z barevných bodů, kterým se říká pixely. Rozměr obrázku například 800x600 znameá, že obrázek je velký 800 pixelů na výšku a 600 pixelů na šířku. Celkový počet pixelů v obrázku je tedy roven součinu pixelové výšky a šířky například: $800 * 600 = 480000$ pixelů. Každý pixel obsahuje kombinaci tří základních barev RGB (Red, Green, Blue). Každá hodnota určující poměr základní barvy je reprezentována jedním bajtem, který umožňuje reprezentovat číselný poměr ve výsledném odstínu: $\{R = 200, G = 150, B = 10\}$. Pixel RGB, je tedy 3-bajtová (24-bitová) hodnota, která umožňuje

reprezentovat: $2^24 = 256 \cdot 256 \cdot 256 = 16777216$ unikátních barevných odstínů. Obrázek, který má rozměry *800x600* pixelů by tedy v paměti měl zabírat přesně $800 \cdot 600 \cdot 3 = 1440000$ bytů, tedy 1.37 MB

7 Proměnné

Paměť RAM slouží k uložení nejen strojových instrukcí spuštěného programu, ale také k uložení dočasných dat, které si program při svém vykonávání vytváří. Taková dočasná data můžou být mezivýsledky výpočtů, obsah načteného souboru z disku, … K práci s daty uloženými v paměti RAM slouží tzv. **programové proměnné**. V programování jsou proměnné jedním z nejzákladnějších a nejdůležitějších konceptů. Zjednodušeně si proměnnou lze představit jako pojmenované místo v RAM paměti, na které je možné data ukládat a následně opět přečíst.

7.1 Datové typy

7.2 Primitivní datové typy

V jazyce C jsou definované **primitivní datové typy**, tedy datové typy které jsou přímo vestavěnné v kompilátoru jazyka C a nedají se dále rozdělit na jednodušší datové typy (viz. datové struktury). Mezi primitivní datové typy v jazyce C patří:

- **char** - 1 bajt - znak / celé číslo
- **short** - 2 bajty - celé číslo
- **int** - 4 bajty - celé číslo
- **long** - 8 bajtů - celé číslo
- **long long** - 16 bajtů - celé číslo
- **float** - 4 bajty - desetinné číslo
- **double** - 8 bajtů - desetinné číslo
- **long double** - 16 bajtů desetinné číslo

Při rozhodování, který primitivní datový typ použít v jazyce C, je klíčové zvážit požadavky na paměť, rozsah hodnot a účel proměnné. Jednoduše řeščeno, když nevíš jaký datový typ pro celá čísla použít, použij *int*, protože má obvykle vyvážený poměr mezi požadavky na paměť a rozsahem hodnot. Pokud ale pracujete s velkými čísly, použijte long nebo long long, zatímco pro úsporu paměti u menších hodnot můžete zvolit short nebo dokonce char. Pro čísla s desetinnou částí je vhodné použít float nebo double, přičemž float je úspornější, zatímco double poskytuje vyšší přesnost. Typ unsigned lze zvolit, pokud víte, že hodnota bude vždy kladná, čímž se maximalizuje rozsah. Správná volba datového typu nejen zlepší efektivitu programu, ale také zvýší jeho čitelnost a bezpečnost.

7.3 Deklarace a definice proměnné

7.4 Znaménkový celočíselný datový typ

8 Řídící konstrukce

9 Funkce

10 Datové struktury

11 Paměťové ukazatelé

12 Preprocesor

13 Soubory a řetězce