Studentská Konference Fakulty Mechatroniky, informatiky a mezioborových studií
27. květen 2014, Liberec, Česká republika

Programování pomocí grafických symbolů

Autor: Bc. Tomáš Horák
Vedoucí práce: Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.
Fakulta Mechatroniky, informatiky a mezioborových studií
Ústav Mechatroniky a technické informatiky (MTI)

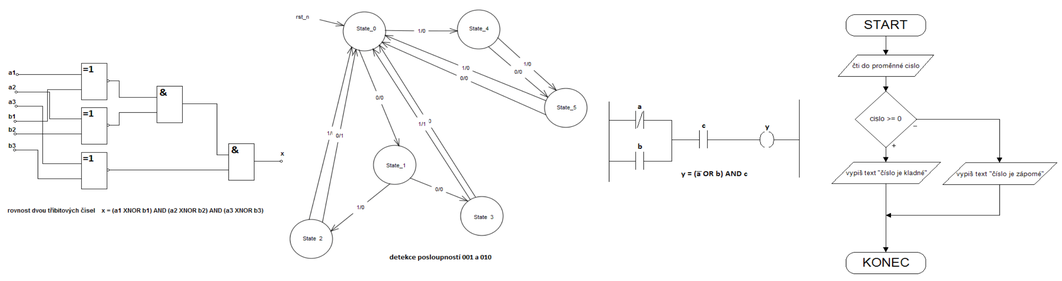
Abstract

This contribution contains the description of using graphical symbols for creating simple algorithms. There was created graphical programming language which is the subset of symbols of flowcharts defined by the norm ČSN ISO 5807. Further there was created the development environment, which uses this language to define algorithms and creating functional console applications, applications with a graphical user interface or applications for a development board used by students in „Počítačový hardware a rozhraní“ lessons.

Úvod

Grafické symboly jsou hojně využívány pro programování v oblasti automatizační techniky a nejrůznějších robotů. Existuje několik programovacích jazyků, založených na použití grafických symbolů. Příkladem může být diagram funkčních bloků, využívaný hlavně pro definování elektrických schémat, stavový diagram pro popis stavových strojů, či žebříkový diagram využívaný pro definování funkcí některých programovatelných automatů. Velice názorně jsou algoritmy popsány také pomocí vývojových diagramů, které našly využití při programování například robotů, ale hlavně se velice často využívají při výuce.

Právě pro svou názornost byly pro účel definování jednoduchých algoritmů vybrány právě vývojové diagramy. Při výuce se vývojové diagramy zpravidla tvoří na papíře, což má jednu nevýhodu. Na papíře je velice těžké dělat v již vytvořených diagramech změny. Tato nevýhoda je odstraněna, pokud je pro tvorbu vývojového diagramu použit počítač s nějakým vhodným vývojovým prostředím.



Obrázek 1: Příklady grafických programovacích jazyků. Zleva diagram funkčních bloků, stavový diagram, žebříkový diagram a vývojový diagram

Cíl práce

Prvním cílem práce je navrhnutí grafického jazyka, který by přiblížil svět programování mladším studentům, případně amatérům v oblasti vývoje aplikací.

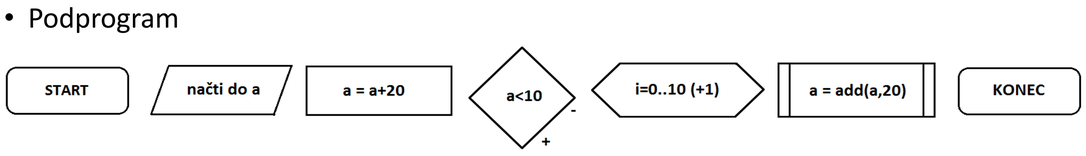
Druhým cílem je vytvoření vývojového prostředí, které by umožnilo tento navrhnutý grafický jazyk použít pro definování algoritmů a vytváření funkčních aplikací. Mimo samotného vytváření, by mělo prostředí umět vytvořené aplikace i spustit a případně umožnit vizuální zobrazení průchodu algoritmu (simulaci).

Velmi vhodné je vytvoření sady ukázkových úloh, které by nastínily možnosti aplikace a také vytvoření uživatelského manuálu, který zdokumentuje všechny dostupné funkce.

Metodika

Jak již bylo zmíněno, jako grafický jazyk byly zvoleny vývojové diagramy dle normy ČSN ISO 5807 a to konkrétně jejich podmnožina skládající se ze symbolů:

- Začátek a konec algoritmu
- Vstup a výstup dat
- Zpracování dat
- Podmínka
- Cyklus
- Podprogram



Obrázek 2: Vybrané symboly grafického jazyka

Dále Bylo nutné definovat možnosti budoucího vývojového prostředí. Stanoveny byly tyto hlavní funkce:

- Intuitivní vytvoření vývojového diagramu
- Specifikace funkcí konkrétním symbolům
- Vytváření proměnných použitelných při výpočtech
- Z vytvořených diagramů generování zdrojových kódů v konvenčních programovacích jazycích
- Kompilace vygenerovaných zdrojových kódů a vytvoření spustitelných aplikací
- Umožnění definování grafického uživatelského rozhraní tvořeným aplikacím
- Umožnění jednoduché simulace vytvořených algoritmů se zobrazením aktuálních hodnot proměnných

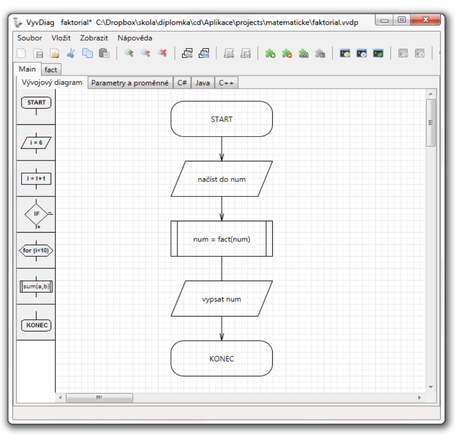
TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Výsledky

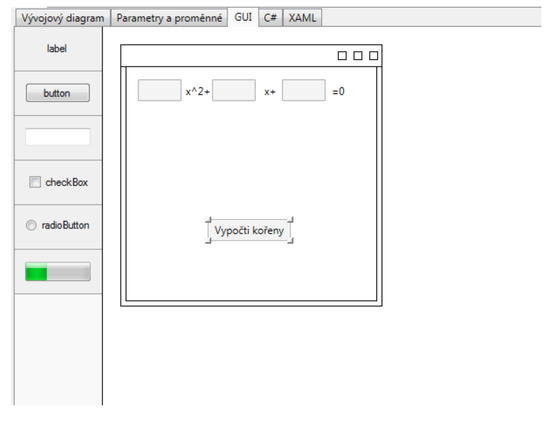
Všechny stanovené požadavky byly splněny a vzniklo vývojové prostředí, které umožňuje tvorbu algoritmů pomocí vývojových diagramů. Z takto vytvořených diagramů umožňuje vygenerovat zdrojové kódy v jazycích C#, Java, C++ a C. Z vygenerovaných zdrojových kódů umožňuje vytvořit funkční konzolové aplikace, dále aplikace s grafickým uživatelským rozhraním, jehož návrh je umožněn také a také aplikace vhodné pro nahrání do vývojové desky používané při výuce na TUL.

Byl také vytvořen uživatelský manuál, jež popisuje všechny funkce prostředí a několik ukázkových úloh:

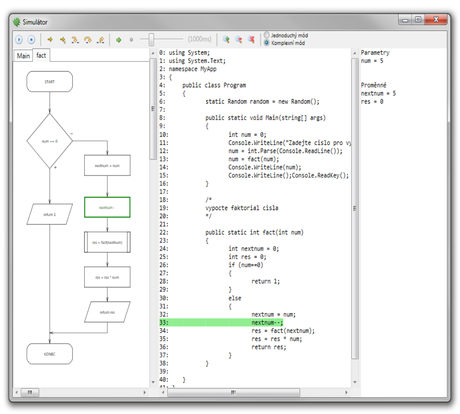
- Matematické výpočty
  - Faktoriál čísla
  - Mocnina čísla
  - Kvadratická rovnice
- Ukázky aplikací s grafickým rozhraním
  - Práce s grafickým komponentami
  - Výpočet kvadratické rovnice
- Řešení prvních několika úloh z projektu Euler (www.projecteuler.net)
- Vyhledávací algoritmy
- Ukázky aplikací pro vývojovou desku
  - Zobrazení čísla v binárním tvaru
  - Ovládání LED
  - Generování náhodných čísel
  - Přepínání mezi výstupem na displej a sériovou linku
  - Ovládání žárovky pomocí pulzně šířkové modulace



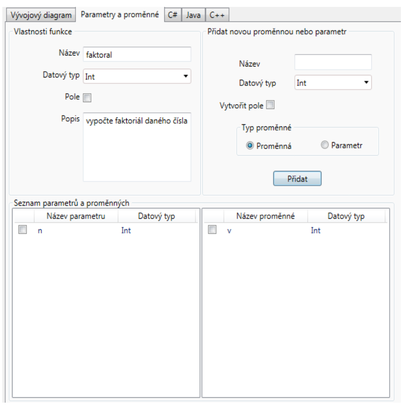
Obrázek 3: Hlavní okno



Obrázek 4: Editor grafického rozhraní



Obrázek 5: Simulátor



Obrázek 6: Definice vlastností funkce (algoritmu)

Závěr

Výstupem práce je vývojové prostředí, které může usnadnit začátky programování studentům při výuce a graficky jim nastínit události vznikající v průběhu algoritmu nějakého výpočtu. Možnosti prostředí jsou velice rozsáhlé, a proto by bylo vhodné provést jeho testování na větším okruhu lidí. Nedostatkem se může zdát omezení jednoho symbolu diagramu pouze na jednu operaci, takže některé složitější výpočty vyžadují velké množství symbolů. Tento přístup byl zvolen z důvodu zachování názornosti funkcí symbolů s ohledem na to, že tvořeny budou z větší části pouze jednoduché algoritmy.

Reference

1) HORÁK, Tomáš. *Programování pomocí grafických symbolů*. Liberec, 2012. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.
2) HORÁK, Tomáš. *Programování pomocí grafických symbolů*. Liberec, 2014. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.
3) ČSN ISO 5807. *Zpracování informací: Dokumentační symboly a konvence pro vývojové diagramy, diagramy toku dat, programu a systému, síťové diagramy systému a diagramy zdrojů systému*. První vydání. Praha: Český normalizační institut, 1996.
4) JOHN, Karl-Heinz a Michael TIEGELKAMP. IEC 61131-3: Programming industrial automation systems: *concepts and programming languages, requirements for programming systems, aids to decision-making tools*. New York: Springer, c2001, 376 s. ISBN 35-406-7752-6.
5) UGHES, Colin. *Project Euler* [online]. [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: https://projecteuler.net.

Kontakt

Bc. Tomáš Horák, email: tom1horak@seznam.cz

Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2014.