



I. ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PROJEKTU

| | | | |
|--------------------|---|---------------------|-------------|
| IGA číslo projektu | C_VŠCHT_2015_ | iFIS číslo projektu | 445-17-5642 |
| Název projektu | Inovace a modernizace předmětu Úvod do programování a algoritmů | | |
| Řešitel | Ing. Jana Finkeová, CSc. | | |

1. Hlavní dosažené výsledky, splnění cílů projektu

Základním cílem projektu byla inovace výuky programování s důrazem na co největší rozsah samostatné práce studentů jak v rámci cvičení, tak v rámci semestrálních projektů. Důležité je, aby si studenti si odnesli praktickou zručnost a znalost základních algoritmů nezávislou na programovém jazyce a prostředí editoru.

Dalším cílem projektu bylo upravit a modernizovat sylabus, připravit seznam úloh, které jsou vhodné pro společnou práci na cvičení, seznam úloh vhodných pro samostatnou práci studentů na cvičení, databázi úloh pro semestrální projekty a vytvoření online formulářů s testy pro průběžné testování znalostí studentů během semestru.

Cílů projektu bylo dosaženo, viz přílohy:

2. Charakteristiky inovovaných studijních předmětů, inovovaných studijních oborů, nových a inovovaných kurzů dalšího vzdělávání, nových a inovovaných studijních materiálů a dalších studijních opor

Projekt byl zaměřen na inovaci a modernizaci předmětu Úvod do programování a algoritmů N445078, který má rozsah 1 hodinu přednášek a 3 hodiny cvičení. Vyučuje se v zimním semestru, je povinný pro studenty oboru Inženýrská informatika a volitelný na všech fakultách.

Výstupy zahrnují:

- Upravený sylabus předmětu, zahrnuje
 - úlohy pro společnou práci na cvičení
 - úlohy pro samostatnou práci na cvičení
- Podklady k přednáškám
- Seznamy úloh
 - Úlohy vhodné pro demonstraci častých programátorských chyb
 - Úlohy vhodné pro trénování programátorského myšlení, např. zrychlení algoritmů
 - Úlohy vhodné pro semestrální projekt
- Otázky pro průběžné opakování důležitých věcí

Kompletní výstupy jsou k dispozici na stránce <http://web.vscht.cz/~finkeovj/>.



3. Zdůvodnění změn při řešení projektu

Řešení projektu nebylo oproti podanému návrhu změněno.

4. Zdůvodnění čerpání plánovaných nákladů

V návrhu projektu bylo plánováno

- 1 800,- Kč na provozní náklady a
- 8 000,- Kč na odměny.

Materiální náklady pro řešení projektu byly čerpány ve shodě s podaným návrhem na nákup potřebných odborných knih:

- 718,-Kč
Amadeo Mareš: 1001 tipů a triků pro C# 2010, Sbíрка nejužitečnějších řešení programátorských úloh, Vydavatelství: Computer Press, 2011
Miroslav Virius: C# , Edice: Hotová řešení, Vydavatelství: Computer Press, 2006 ()

a na nákup grafické karty pro připojení dvou monitorů:

- 948,-Kč

Z nákupu knih a grafické karty zbylo

- 134,- Kč.

Tyto peníze byly použity na nákup kancelářských potřeb.

Na mzdy bylo vyčerpáno po 4 000,- Kč v červnu a v říjnu na odměny pro řešitele.

5. Seznam příloh

Kompletně je vše k dispozici na stránce: <http://web.vscht.cz/~finkeovj/>.

- A. Přehled čerpání rozpočtu
- B. Sylabus - ukázka
- C. Podklady k přednáškám - ukázka
- D. Seznam úloh - ukázka
- E. Otázky - ukázka

V Praze dne 14. ledna 2016

Podpis řešitele: Ing. Jana Finkeová, CSc.



Příloha A: Čerpání rozpočtu

Sestava FIS : 334/02432
Datum zpracování : 06.01.2016 11:50:00
Strana : 1 z 1

Čerpání rozpočtu RP PIGA 445-17-5642 Finkeová (15) Aktuální stav

Základní údaje

Středisko : 445 Ústav počítačové a řídicí techniky
Typ akce : 017 H TR programy (17)
Akce : 5642 445 Finkeová
Kompletní položka : 1-Hlavni
Nadřazený rozpočet : RP PIGA 2015
Poznamka : C_VSCHT_2015_036

Typ : Roční

Měna : CZK

Období : / / 15

Slav : Doplněn /Platný

Přehledový rozpočet : Ne

Blokové objednávky : Ano

Položkový rozpis (v CZK) (rozpočet bez objemůvek a smluv)

| Řádek Č. | Ordnací | Název | Rozpočet v jednotky | Zaúčtováno celkem v jednotky | Nezaúčtováno celkem v jednotky | Objednáno v jednotky | Předběžné čerpání v jednotky | Zůstatek v jednotky |
|-------------|---------|--|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|
| | | 1. Kapitálové finanční prostředky | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 1.1 Dlouhodobý nehmotný majetek | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 1.2 Samostatné movité věci | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 2. Bežné finanční prostředky celkem | 12 520,00 | 12 520,00 | 0,00 | 0,00 | 12 520,00 | 0,00 |
| | | 2.1 Mzdy | 8 000,00 | 8 000,00 | 0,00 | 0,00 | 8 000,00 | 0,00 |
| | | 2.2 Odměny dle dechu | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 2.3 Odvody na soc. a zdan. pojistění | 2 720,00 | 2 720,00 | 0,00 | 0,00 | 2 720,00 | 0,00 |
| | | 2.4 Maternální náklady | 1 800,00 | 1 800,00 | 0,00 | 0,00 | 1 800,00 | 0,00 |
| | | 2.5 Služby a nákupy nevyrobení | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 2.6 Cestovní náhrady | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 2.7 Stipendia | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Dotace provozní | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Dotace kapitálová | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | - chybné účtované položky | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Konec sestavy: 334/02432(FKROZCER) - UbranelEUNKOVAA

6.1.2016
VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE
EKONOMICKÝ ODBOR
Ovoštilm finančního oddělení
Technická 5, 166 28 Praha 6
016 0200441313



Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Sestava FIS : 013/02212
Datum zpracování : 06.01.2016 11:51:10
Strana : 1/1

Účetní deník vnitropodnikový

| Datum | Číslo úč. dokladu | Text | MA část | Číslo Dal účtu | Číslo střed. | TA | Úctve | EP | Číslo číslo na prv.dokl. | Obd. |
|----------|-------------------|--------------|---------|----------------|--------------|-----|-----------------|----------|--------------------------|-------|
| 08.07.15 | 1800150004 | Odešly 06 1 | 4000.00 | 0.00 52114 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 800 | 06/15 |
| 08.07.15 | 1800150004 | SP org. 06 | 360.00 | 0.00 52410 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 800 | 06/15 |
| 06.07.15 | 1032150258 | material - | 948.00 | 0.00 50191 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 032 1031500640 | 06/15 |
| 08.07.15 | 1800150006 | SP org. 06 | 1000.00 | 0.00 52420 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 800 | 06/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Pořadač a-k | 38.00 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Drátky do s | 2.01 | 0.00 50191 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Nůžky 17 cm | 11.00 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Samolepicí | 3.30 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Desky s dru | 2.50 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Gelové pero | 16.00 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Lepidlo bez | 3.00 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1032150226 | knihy | 714.00 | 0.00 50131 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 032 1031500831 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Eurobal A4 | 3.68 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Lepicí pásek | 7.50 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Etikety 46x | 7.00 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Desky L - P | 13.43 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Zvýrazovač | 5.00 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Propisovací | 4.50 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Zvýrazovač | 4.99 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Desky druk | 2.50 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | Ořezáček | 1.50 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 17.07.15 | 1104150063 | sešit A4 - | 7.96 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 104 1031500652 | 07/15 |
| 24.09.15 | 1021150482 | material | -0.07 | 0.00 50101 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 031 1031500831 | 09/15 |
| 08.11.15 | 1800150010 | Odešly 10 1 | 4000.00 | 0.00 52114 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 800 | 10/15 |
| 08.11.15 | 1800150010 | SP org. 10 | 340.00 | 0.00 52410 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 800 | 10/15 |
| 08.11.15 | 1800150010 | SP org. 10 | 1600.00 | 0.00 52420 | 445 | 017 | 5642 445 Finkco | 1-Hlavní | 800 | 10/15 |

CELKOVÁ SUMA: 12620.00 0.00

Konec tiskové sestavy: 013/02212 (EXCEL) - Uživatel: JTRKOVAA

6.1.2016 JTRKOVAA

VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE
EKONOMICKÝ ODBOR
Kontaktní finanční plán a rozpočet
Účetní období 2015-2016



Příloha B: Syllabus - ukázka (celý syllabus je uveden v kompletní zprávě na stránce:
<http://web.vscht.cz/~finkeovj/>)

1. Programování, typy programovacích jazyků, historie.

společně:

Console Application
třída Console
metody Write, WriteLine, ReadLine, ResetColor
vlastnosti ForegroundColor, Backgroundcolor
WindowsForms Application
třída Form
objekt Label
vlastnost Text

samostatně:

Console Application
význam \n, \t, \a, \"
metoda Beep
WindowsForms Application
objekt Button
událost Click

2. Datové typy, reprezentace čísel v počítači, celočíselný datový typ, typ s plovoucí desetinnou čárkou.

společně:

Console Application
datový typ int
int.MaxValue, int.MinValue
tiché přetečení
sizeof(int), promenna.GetType
datový typ double
zaokrouhlovací chyba - zdroj nebezpečných chyb
nemusí platit asociativní zákon
WindowsForms Application
objekt TextBox
konverze datových typů pomocí int.Parse, double.Parse(textBox1.Text), atd.
třída Math, E, PI, Sin(), Log(), Abs(), Exp()

samostatně:

Console Application
prohození hodnot v proměnných - základ algoritmů třídění
WindowsForms Application
výpočet objemu koule
4/3 je celočíselné dělení a vyjde 1, proto 4.0/3.0

Příloha C. Poklady přednáškám - ukázka (všechny podklady jsou k dispozici na stránce: <http://web.vscht.cz/~finkeovj/>)

Třídy a objekty

Co je objekt
Proč?
Třída, deklarace, použití

Co je objekt?

- abstraktní **napodobení reality**
- jako součástky
- umožňuje dobře rozložit program na dílčí podproblémy (**dekomponovat**)
- v objektově orientovaném programování se vytváří **objekty** (černé skříňky), které mají pevně definované **rozhraní**, tzn. vstupy a výstupy a vnitřek je ukryt (jakým způsobem je řešen proces uvnitř černé skříňky není pro okolí důležité)
- výhodou je, že objekty se mohou snadno vyměňovat, nahrazovat lepšími, aniž by bylo nutné zasáhnout do okolního programu
- za předpokladu, že má stejné rozhraní (vstupy a výstupy)

Proč?

- objektově orientovaný program je názornější, srozumitelnější a lze ho lépe spravovat
- pokud je potřeba něco vylepšit, zpravidla se to týká několika objektů a zbytek lze nechat v původním stavu
- to určitě přispívá k větší efektivitě návrhu a tvorby programu
- v objektově orientovaném programování je tedy cílem navrhnout objekty, které řeší dílčí úkoly a definovat vhodné rozhraní objektů pro jejich vzájemnou komunikaci

Třída

- ve většině objektově orientovaných programovacích jazycích je nutné před tím, než se vytvoří objekt, deklarovat třídu, třída definuje, jak budou nové objekty vypadat a pracovat
- **třída je šablonou pro tvorbu objektů**, je v ní tedy definováno, co by objekt z dané třídy měl obsahovat a jakou činnost by měl provádět
- objekty jsou **stavové**, to znamená, že mají uložený stav, stav objektu je obvykle **skrytý** (soukromý, privátní) a většinou je vyjádřen pomocí **datových členů**, **datových položek** čili **atributů**
- objekt musí mít přesně definované **rozhraní**, pomocí něhož bude komunikovat s ostatními objekty, takové rozhraní představují **veřejné funkční členy**, především **metody**

Deklarace třídy – datové a funkční členy

- **třída je datový typ**, pomocí něhož lze vytvářet **objekty**
- **objekt je instancí třídy**
- objekt je základním prvkem objektově orientovaného programu
- dříve než můžeme vytvořit objekt, musíme definovat třídu a v ní:
 1. **datové členy (atributy)**, data specifická pro danou třídu
 1. datová položka je každá proměnná, která je deklarovaná na úrovni třídy. Je tedy specifická pro objekty, které se z této třídy budou vytvářet.
 2. událost: objekt, který je instancí dané třídy, může vyvolat určitou událost.
 2. **funkční členy**: metody, konstruktory, destruktory

Deklarace třídy – veřejné datové složky

deklarace třídy Zaměstnanec:

```
class Zaměstnanec
{
    // deklarujeme veřejné datové složky
    // typu string s názvem Jmeno:
    public string Jmeno;
    // typu string s názvem Prijmeni:
    public string Prijmeni;
    // typu int s názvem cisloPracoviste:
    public int cisloPracoviste;
}
```



Příloha D: Seznam úloh - ukázka (kompletně viz <http://web.vscht.cz/~finkeovj/>)

Úlohy pro vysvětlení častých programátorských chyb

celočíselné proměnné: tiché přetečení

ukládají se přesně

mají omezenou velikost

demonstrace chyby: součet velkých hodnot

přičtení jedničky k maximální možné hodnotě celočíselné proměnné

chyba YouTube v počítání zhlédnutí videa

<http://zahranicni.ihned.cz/asie-a-pacifik-cina/c1-63208370-korea-gangnam-style-youtube-pocet-zhlednuti-dve-miliardy-rozbite-pocitadlo>

proměnné s plovoucí desetinnou čárkou: zaokrouhlovací chyby

Úlohy pro trénování úvah o rychlosti provedení algoritmu

Hornerovo schéma

vyčíslení polynomu pomocí minima aritmetických operací

Algoritmus třídění

Bubble Sort

navrhnout možné způsoby zrychlení algoritmu

pracovat pouze s neseříděnou částí pole

využít, pokud je pole částečně seříděné

Ukázka úloh pro samostatné projekty

Úlohy typu součet nekonečné řady:

- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí řady, kterou navrhl James Gregory.
- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí Wallisovy formule.

Úlohy typu praktické aplikace prvočísel – samo detekující kód

- Napište program/ funkci/makro, které zkontroluje, zda zadané číslo může být rodné číslo.
- Napište program/ funkci/makro, které zkontroluje, zda zadaná sekvence znaků je kód ISBN.

Úlohy typu čísla a prvočísla:

- Napište program/makro/funkci, která pro zadané přirozené číslo n najde prvočísla p tak, že pro něj platí: $n \geq p$. (ruský matematik Čebyšev)
- Napište program/makro/funkci, která najde uspořádané trojice přirozených čísel, kterým se říká primitivní pythagorejské trojice.
- Je-li dáno přirozené číslo N , rozhodnout, zda je složené anebo zda je to prvočísla. Víme-li, že je N složené, nalézt netriviálního dělitele d čísla N .



Příloha E Otázky - ukázka (kompletně viz <http://web.vscht.cz/~finkeovj/>)

Otázky pro první téma

1. Uveďte příklad objektu jazyka C#, jeho metody a jeho vlastnosti.
2. Napište program, který vyzve uživatele, aby zadal nějaký text.

Tento text program přečte a vypíše na obrazovku zprávu:

Zadal/a jste následující text: ...

Za dvojtečkou bude samozřejmě následovat uživatelem zadaný text.

Otázky na programovací jazyk a ukládání čísel

Co znamená syntaxe a co sémantika programovacího jazyka?

Které číslo se v počítači ukládá přesně, celé číslo nebo číslo s desetinnou čárkou?

Co znamená zaokrouhlovací chyba?

Otázky na ukládání čísel v paměti

1. Jaký je rozdíl mezi hodnotovým a referenčním datovým typem?
2. Představte si, že máte v programu dvě proměnná promA a promB a za určitých podmínek potřebujete hodnoty v těchto proměnných prohodit. Napište kód této části programu.
3. Co je to logický datový typ a jakých hodnot může nabývat?

Otázky na identifikátory proměnných a přiřazovací příkazy

1. Čemu se říká velbloudí styl?
2. Co je výsledkem následujících operací:

```
int x = 7, y = 4, v;  
v = x / y;  
v = x % y;
```
3. Jaký operátor se používá pro násobení?
4. Jaký srovnávací operátor se používá pro zjištění rovnosti?
5. Který operátor má vyšší prioritu operátor odečítání – nebo operátor dělení /?
6. Co je výsledkem následujícího výrazu:

```
int x = 8, y = 4, v;  
v = x / y * 2;  
v = x / (y * 2);  
v = x / y / 2;
```
7. Jaký operátor se použije pro negaci?
8. Jak přepíšete následující matematický výraz do programu?

```
System.Console.WriteLine(fib[5]);
```

Otázky na vývojový diagram a algoritmy

Nakreslete vývojový diagram cyklu while pro výpočet součtu hodnot.

1. Popište Euklidův algoritmus
2. Popište algoritmus Erastotova síta
3. Jaké vlastnosti musí mít správný algoritmus
4. Při práci s většími soubory dat se používají základní typy algoritmů. Které?

Otázky na složitost algoritmů

1. Ze kterých dvou základních pilířů se skládá počítačový program?
2. Co je to časová složitost algoritmu?
3. Pro kterou časovou složitost platí, že na dvojnásobně rychlém počítači poběží algoritmus dvojnásobně rychle.