

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická  
Katedra počítačů  
Katedra počítačové grafiky a interakce



Návrh projektu Fondu rozvoje sdružení CESNET-2013/1

## Konsolidace zálohování a archivace dat

*Jan Kubr, Martin Vaňko*

Květen 2013

V Praze 16.5.2013

.....  
*Jan Kubr*  
řešitel

# Obsah

1 Popis projektu.....	1
1.1 Zálohování.....	1
1.2 Archivace .....	1
2 Současný stav řešeného problému.....	2
3 Cíle řešení.....	4
4 Způsob řešení.....	5
4.1 Zálohování.....	5
4.1.1 WorkPackage - Definice požadavků.....	5
4.1.2 WorkPackage - Analýza stávajících řešení a návrh řešení.....	5
4.1.3 WorkPackage - Implementace a nasazení řešení.....	6
4.1.4 WorkPackage - Testování a dokumentace.....	6
4.2 Archivace.....	7
4.2.1 WorkPackage - Definice požadavků.....	7
4.2.2 WorkPackage - Analýza stávajících řešení.....	7
4.2.3 WorkPackage - Implementace a nasazení řešení.....	8
4.2.4 WorkPackage - Testování a dokumentace.....	8
4.3 Celkové řízení projektu.....	9
4.3.1 WorkPackage - Definice požadavků.....	9
4.3.2 WorkPackage - Příprava a počáteční nastavení prostředí.....	9
4.3.3 WorkPackage - Rozšiřování a optimalizace rozhraní.....	10
4.3.4 WorkPackage - Dokumentace provozního prostředí.....	10
4.3.5 WorkPackage - Závěrečná zpráva projektu.....	10
5 Časová náročnost projektu.....	11
6 Prezentace výsledků.....	11
7 Charakteristika řešitelského kolektivu.....	12
8 Navrhovaná doba trvání projektu.....	12
9 Konkretizace a zdůvodnění jednotlivých požadavků řešitele.....	12
10 Návrh na majetkové vypořádání majetku pořízeného v rámci projektu.....	14
11 Přílohy.....	15
11.1 Odborné životopisy.....	15
11.1.1 Ing. Jan Kubr.....	15
11.1.2 Ing. Martin Vaňko.....	17

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Zapojení pracoviště.....	2
-------------------------------------	---

# **1 Popis projektu**

Projekt je zaměřen na systematické vyřešení problematiky zálohování a archivace dat na Katedře počítačové grafiky a interakce na Fakultě elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze. Výsledkem projektu budou popisy otestovaných řešení použitelné i ostatními členy sdružení. Zároveň otestujeme výkonnost různých přístupů k datovým úložištím CESNET, z.s.p.o. v různých aplikacích a situacích. Výsledky těchto testů budou shrnuty ve veřejné technické zprávě.

V jednotlivých oblastech je potřeba vyřešit řadu požadavků:

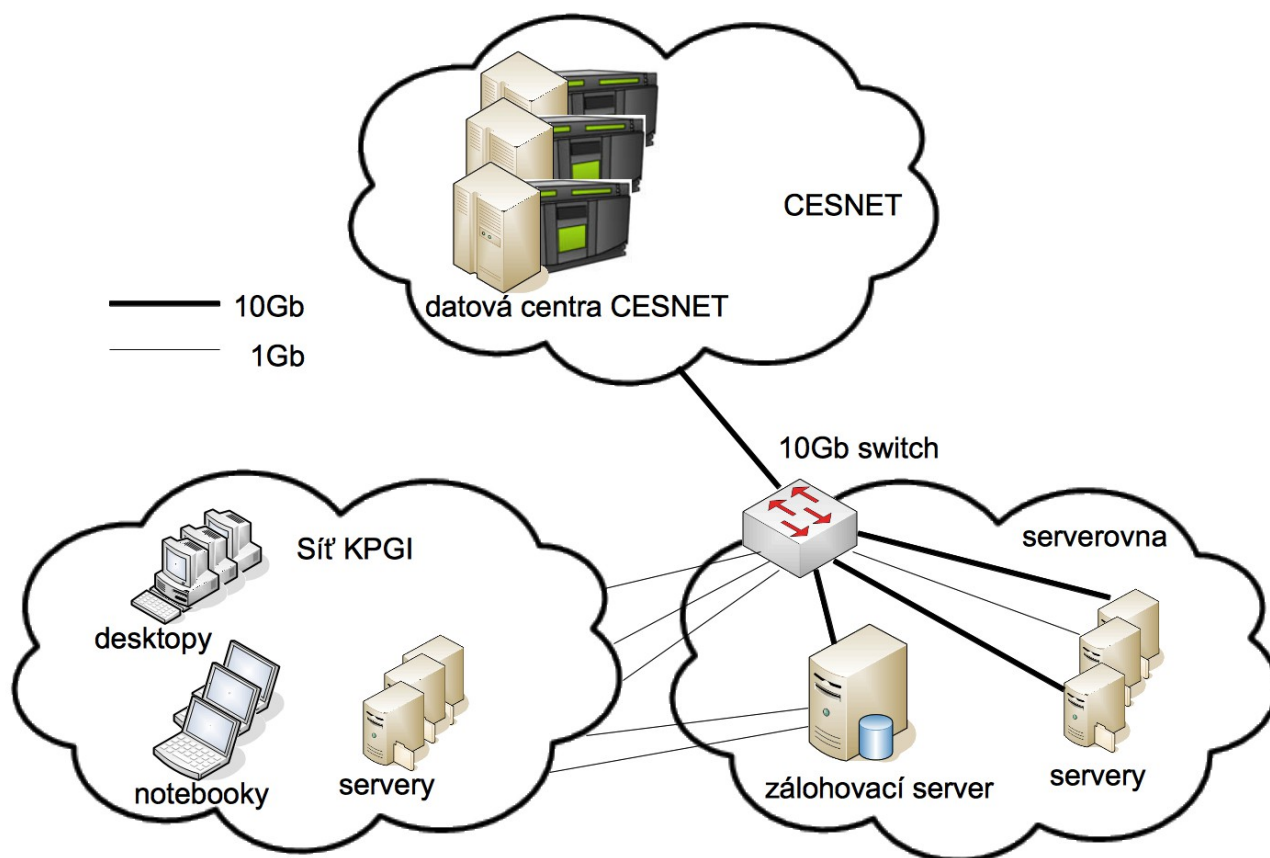
## **1.1 Zálohování**

V této oblasti je potřeba vyřešit zálohování uživatelských stanic, serverů a domovských adresářů uživatelů různých systémů. Na obou pracovištích existují pracovní stanice a servery s operačními systémy MacOS, MS Windows, Linux a Solaris v nejrůznějších verzích. Součástí projektu bude otestování různých zálohovacích nástrojů a přístupů k datovým úložištím CESNET, z.s.p.o. Zaměříme se především na open source nástroje a počítáme s jejich úpravami v případě potřeby.

## **1.2 Archivace**

V oblasti archivace je potřeba vyřešit dlouhodobé ukládání výstupů různých projektů. Mezi tyto projekty patří semestrální, individuální, skupinové a závěrečné projekty studentů. Dále například výstupy grantových projektů. Specifickou oblastí je dlouhodobá archivace videozáznamů usability testů prováděných na katedře počítačové grafiky a interakce. V této oblasti bude potřeba vyřešit i efektivní sdílení dat mezi různými pracovníky katedry.

V rámci projektu počítáme s vytvořením pracoviště podle Obrázek 1. Toto zapojení umožní uživatelům pracovat se svými daty přímo na datových úložištích sdružení CESNET, z.s.p.o., nebo k nim přistupovat přes specializovaný zálohovací server. Připojení zálohovacího serveru a některých serverů umístěných v serverovně bude realizováno linkami s rychlostí 10Gbps.



Obrázek 1: Zapojení pracoviště

Výstupy projektu budou veřejné a počítáme s jejich prezentací na vhodných fórech.

Záměr projektu byl konzultován se zaměstnanci sdružení CESNET, z.s.p.o. (David Antoš a Jiří Horký), kteří vyjádřili svoji podporu tomuto projektu.

## 2 Současný stav řešeného problému

V současnosti není na těchto pracovištích systematicky vyřešena žádná ze zmiňovaných oblastí.

**Zálohování** je prováděno individuálně jednotlivými uživateli pracovních stanic a správci jednotlivých serverů. Neexistuje ani společné doporučení co, jak, kam a jak často zálohovat. Jedinou výjimkou je společné zálohování domovských adresářů v síti počítačů SUN a ve MS Windows doméně. Ani tyto zálohy však nejsou prováděny na profesionální datové úložiště.

Dlouhodobá **archivace** dat se na našich pracovištích neprovádí.

**Sdílení dat** si zajišťují jednotlivé skupiny individuálně pomocí nástrojů typu Dropbox nebo Google Drive. Tato řešení nejsou nijak provázána s infrastrukturou našich pracovišť.

Nástroje pro zálohování a sdílení souborů jsou nyní volbou každého jednotlivce. Každý správce / uživatel tedy používá jiný software a jiný způsob konfigurace. Neexistuje nástroj, který by umožnil centralizovanou konfiguraci systémů pro zálohování a archivaci. Neexistují ani obecné best practices nebo fórum pro sdílení zkušeností s nástroji a jejich nastavením.

Sdružení CESNET, z.s.p.o. nabízí pro přístup k úložišti aplikaci FileSender

(<http://www.cesnet.cz/sluzby/filesender/>), ta ale zpřístupňuje jinou část datového úložiště než ostatní protokoly.

V současnosti existuje celá řada komerčních a open source programů pro zálohování, archivaci a sdílení dat.

Zálohovací SW:

Zálohovací SW lze rozdělit na několik kategorií:

- zálohování celých diskových oddílů (image)
  - Partimage <http://www.partimage.org>
  - Clonezilla <http://clonezilla.org>
  - g4l <http://g4l.sourceforge.net>
- zálohování adresářů a souborů
  - Bacula <http://www.bacula.org/en/>
  - Storebackup <http://freecode.com/projects/storebackup> - deduplikace napříč všemi zálohami
  - Mondorescue <http://www.mondorescue.org/> - umí vytvořit obnovovací image na základě hostilelského Linuxového systému
  - Backintime <http://backintime.le-web.org/> - obdoba Apple Time Machine
  - Duplicity <http://duplicity.nongnu.org/> - Zálohování jednotlivých adresářů

Archivační SW:

Enterprise řešení, spojená s vlastním datovým úložištěm či provozována jako SaaS:

- MessageSolution File Archiving Solution [[<http://www.messagesolution.com/File%20Archive.htm>]]
- HP Archiving Solutions [[[http://www8.hp.com/us/en/software-solutions/software.html?compURI=1170768#\\_USNoSWQ-u7Q](http://www8.hp.com/us/en/software-solutions/software.html?compURI=1170768#_USNoSWQ-u7Q)]]
- Sonian File Archiving [[<http://www.sonian.com/archiving-solutions/file-archiving/>]]
- d.velop [[<http://www.d-velop.de/en/solutions/solutions/electronic-archiving/Seiten/default.aspx>]]

Specializovaná řešení pro určitý typ SW:

- Atempo Digital Archive [[<http://www.atempo.com/products/digitalArchive/index.asp>]]

Open Source Systémy pro knihovny:

- BitCurator [[<http://www.bitcurator.net/>]]
- Archivematica [[<https://www.archivematica.org/wiki/Overview>]]

A přehled mnoha dalších na [[<http://foss4lib.org/>]]

SW pro sdílení dat:

- ownCloud - <http://owncloud.org/>
  - opensource systém pro sdílení dat a spolupráci

- SparkleShare - <http://sparkleshare.org/>
  - opensource systém pro synchronizaci a versování dat
- Tonido - <http://www.tonido.com/>
  - systém pro sdílení a streamování vlastních dat

Tyto programy nejsou otestovány při použití datových úložišť sdružení CESNET, z.s.p.o., jak z pohledu použitelnosti, tak z pohledu výkonnosti.

Sdružení CESNET, z.s.p.o. na svých stránkách ([https://du.cesnet.cz/wiki/doku.php/prehled\\_protokolu\\_a\\_sluzeb\\_s\\_jejich\\_doporucenimi](https://du.cesnet.cz/wiki/doku.php/prehled_protokolu_a_sluzeb_s_jejich_doporucenimi)) nabízí přehled dostupných protokolů a služeb. Součástí těchto stránek jsou i návody pro využití těchto protokolů a služeb. V návodech však chybí doporučení jak zálohovat, archivovat a sdílet data. Zároveň na těchto stránkách nejsou informace jaké protokoly je vhodné použít v jednotlivých případech použití.

### 3 Cíle řešení

- 1) Návrh, implementace, otestování a popis postupů pro zálohování dat na Katedře počítačové grafiky a interakce FEL ČVUT v Praze.
- 2) Návrh, implementace, otestování a popis postupů pro dlouhodobou archivaci dat na Katedře počítačové grafiky a interakce FEL ČVUT v Praze.
- 3) Výběr vhodných kombinací zálohovacích, archivačních programů a programů pro sdílení dat a přístupových protokolů k datovým úložištím z pohledu spolehlivosti a výkonnosti.
- 4) Tvorba podrobných návodů popisující možnosti zálohování, archivace a sdílení dat využitelných členy sdružení.
- 5) Prohloubení spolupráce s odborníky ze sdružení CESNET, z.s.p.o.



## 4 Způsob řešení

Projekt bude rozdělen na jednotlivé oblasti za jejichž řešení bude zodpovídat jeden ze spoluřešitelů. Za řešení celého projektu zodpovídá řešitel. Jednotlivé oblasti budou dále rozčleněny na WorkPackage (WP) s definovanou dobou řešení a definovanými výstupy. Za řešení každého WorkPackage opět zodpovídá jeden spoluřešitel.

### 4.1 Zálohování

1. - 10. měsíc, zodpovídá Vaňko

Cílem této oblasti je vyřešit a zdokumentovat zálohování / obnovu:

- celých uživatelských stanic (snadná obnova celého systému po výměně vadného disku, ...),
- serverů,
- jednotlivých dílčích adresářů (domovské adresáře, ...)

s ohledem na daný operační systém za pomoci lokálních uložišť a datového úložiště CESNET, z.s.p.o.

Vzhledem k možné citlivosti dat na jednotlivých systémech bude počítáno i s možností šifrování jednotlivých záloh.

#### 4.1.1 WorkPackage - Definice požadavků

1. - 2. měsíc, zodpovídá Vaňko

Cílem této části je definice požadavků, které se budou v rámci zálohování dat provádět s ohledem na ostatní části celého projektu.

Výstup WP: interní zpráva

- a) požadavky na zálohování dat
- b) úkoly, které budou řešeny společně s jinými obory.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 5

Bc a Mgr studenti: 0

#### 4.1.2 WorkPackage - Analýza stávajících řešení a návrh řešení

3. - 4. měsíc, zodpovídá Vaňko

Cílem této části je analýza možného využití již nabízených řešení, ať už celých systémů a nebo jejich částí. Na základě této analýzy vznikne návrh řešení zálohovacího systému.

Výstup WP: interní zpráva

Shrnutí vlastností stávajících řešení a návrh řešení zálohovacího systému.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 5

Bc a Mgr studenti: 15

#### **4.1.3 WorkPackage - Implementace a nasazení řešení**

5. - 7. měsíc, zodpovídá Vaňko

Na základě výsledku předchozí WP dojde k implementaci zvoleného řešení.

Výstup WP: systém pro zálohování dat, který využívá datové úložiště.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 10

Bc a Mgr studenti: 20

#### **4.1.4 WorkPackage - Testování a dokumentace**

8. - 10. měsíc, zodpovídá Vaňko

Cílem této závěrečné části je otestovat vytvořený systém pro zálohování dat a zkompletovat doporučené postupy pro zálohování dat.

Výstup WP: veřejná technická zpráva

- a) Usability testy používání systému pro zálohování dat.
- b) Dokumentace pro administrátory systému pro zálohování dat.
- c) Dokumentace pro koncové uživatele systému pro zálohování dat.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 15

Bc a Mgr studenti: 15

## **4.2 Archivace**

1. - 10. měsíc, zodpovídá Kubr

Tento blok se zaměří na archivaci výstupů, které vznikají jako výsledek mnoha činností ve škole, např. semestrální projekty, granty či závěrečné práce. Systém pro archivaci by měl podporovat nejen samotné dlouhodobé uložení dat, ale také možnost vytvářet strukturu nad daty, organizovat je do logických celků a umožnit vyhledávání a indexaci u všech výstupů, které mohou být zveřejněny. Systém by se také měl starat o životní cyklus dat a měl by umožnit odstranění již nepotřebných dat.

### **4.2.1 WorkPackage - Definice požadavků**

1. - 2. měsíc, zodpovídá Kubr

Cílem této části projektu je vytýčení jasných požadavků, které budeme od archivace očekávat. Zaměříme se hlavně na využití archivace výstupů různých projektů (jak interních tak veřejných). Dále prozkoumáme, které prvky je vhodné vyvíjet v součinnosti s jinými oblastmi projektu.

Výstup WP: interní zpráva

- a) funkční požadavky na archivační systém,
- b) úkoly, které budou řešeny společně s jinými oblastmi.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci:	5
PhD studenti:	5
Bc a Mgr studenti:	0

### **4.2.2 WorkPackage - Analýza stávajících řešení**

3. - 4. měsíc, zodpovídá Kubr

Tento WP se zaměří na možné využití již nabízených řešení, důležité bude porovnání možností hotových řešení ve vztahu k funkčním požadavkům z předchozího WP.

Výstup WP: interní zpráva

- a) soupis nalezených řešení, jejich vlastností a vhodnost k řešení našeho problému
- b) zvolení nového, hotového či úprava hotového řešení, na kterém bude v dalším WP postaveno finální řešení.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci:	5
PhD studenti:	5
Bc a Mgr studenti:	15

### **4.2.3 WorkPackage - Implementace a nasazení řešení**

4. - 7. měsíc, zodpovídá Kubr

Podle zvoleného řešení implementujeme či nasadíme a upravíme zvolené řešení.

Provedeme propojení s datovým úložištěm.

Výstup WP: software

Systém pro archivaci dat, který využívá datové úložiště CESNETu.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 10

Bc a Mgr studenti: 20

### **4.2.4 WorkPackage - Testování a dokumentace**

8.-10. měsíc, zodpovídá Kubr

Systém z předchozího WP bude otestován mnoha uživateli, bude provedeno zátěžové testování a případné opravy chyb, které objeví testování.

Výstup WP: veřejná technická zpráva

a) metodika a postup testování, výsledky testů

b) postup nasazení hotového systému pro jiné členy sdružení

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 15

Bc a Mgr studenti: 15

### **4.3 Celkové řízení projektu**

1. - 12. měsíc, zodpovídá Kubr

#### **4.3.1 WorkPackage - Definice požadavků**

1. - 2. měsíc, zodpovídá Kubr

V této části projektu bude provedena analýza požadavků na řešení jednotlivých součástí projektu. Budou upřesněny cíle jednotlivých součástí a identifikovány požadavky, které mají dopad na různé součásti projektu.

Výstup WP: interní technická zpráva využitelná v dalších částech projektu

- a) popis požadavků,
- b) identifikace oblastí, které zasahují do více částí projektu a budou muset být řešeny společně.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 5

Bc a Mgr studenti: 0

#### **4.3.2 WorkPackage - Příprava a počáteční nastavení prostředí**

1. - 3. měsíc, zodpovídá Vaňko

Pro zajištění efektivního fungování projektu bude v této fázi vytvořeno společné iniciační prostředí pro podporu všech projektových součástí. To zahrnuje vyhledání a nákup nejvhodnějšího HW a SW. Tato fáze přípravy také spočívá v instalaci a konfiguraci. SW část prostředí bude zahrnovat vhodný výběr a konfiguraci OS. Preferovaná budou open source řešení, není ale vyloučena nutnost využití komerčního SW. Tento ucelený systém bude poskytnut všem projektovým součástem v podobě hlavního frontend serveru se společným rozhraním. Rozhraní pak bude přímo navázáno na datové a komunikační služby společnosti CESNET. Vytvořením této aplikační vrstvy se umožní lepší celková organizace a zdokumentování znalostí získaných během doby trvání projektu. Také to umožní lepší monitoring projektu a v jeho závěru pak poskytne ucelený a přehledný postup pro nasazení jakékoli z vyvinutých služeb.

Výstup WP: provozní prostředí, interní zpráva

- a) fungující provozní prostředí dostupné všem řešitelům projektu,
- b) zpráva popisující úvodní instalaci prostředí a návody k jeho používání.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 10

PhD studenti: 10

Bc a Mgr studenti: 0

### 4.3.3 WorkPackage - Rozšiřování a optimalizace rozhraní.

4. - 10. měsíc, zodpovídá Vaňko

Podle požadavků vzniklých při řešení projektu bude probíhat průběžná instalace podpůrných aplikací a knihoven. Zároveň budou prováděny požadované změny v konfiguracích.

Výstup WP: interní zpráva

Zpráva popíše jaké změny bylo nutno během projektu provést.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 6

Bc a Mgr studenti: 0

### 4.3.4 WorkPackage - Dokumentace provozního prostředí

11. měsíc, zodpovídá Vaňko

V poslední fázi budou nad tímto společným prostředím zdokumentované všechny operační závislosti, podpůrné instalace a konfigurace a všechny netriviální postupy jež bylo během projektu nutné provést.

Výstup WP: veřejná technická zpráva.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 10

Bc a Mgr studenti: 10

### 4.3.5 WorkPackage - Závěrečná zpráva projektu

11. - 12. měsíc, zodpovídá Kubr

Cílem této části je finalizace závěrečné zprávy projektu. Tato zpráva propojí zprávy z jednotlivých částí projektu.

Výstup WP: závěrečná dokumentace

a) dokumenty pro obhajobu projektu,

b) technická zpráva.

Odhadovaná náročnost WP ve dnech:

Zaměstnanci: 5

PhD studenti: 5

Bc a Mgr studenti: 2

## 5 Časová náročnost projektu

Shrnutí předpokládané časové náročnosti jednotlivých WP je uvedeno v Tabulka 1.

WorkPackage	Zaměstnanci (dnů)	PhD studenti (dnů)	Bc a Mgr studenti (dnů)
4.1.1	5	5	0
4.1.2	5	5	15
4.1.3	5	10	20
4.1.4	5	15	15
4.2.1	5	5	0
4.2.2	5	5	15
4.2.3	5	10	20
4.2.4	5	15	15
4.3.1	5	5	0
4.3.2	10	10	0
4.3.3	5	6	0
4.3.4	5	10	10
4.3.5	5	5	2
<b>Celkem</b>	<b>70</b>	<b>106</b>	<b>112</b>

*Tabulka 1: Předpokládaná časová náročnost ve dnech*

Pro výpočet finanční náročnosti uvažujeme roční náklady ve výši:

zaměstnanec: 456 000 Kč/rok

PhD student: 384 000 Kč/rok

Bc a Mgr student: 336 000 Kč/rok

Přepočítané náklady na stipendia a mzdy podle objemu odvedené práce:

zaměstnanci: 126 000 Kč

PhD studenti: 192 000 Kč

Bc a Mgr studenti: 149 000 Kč

## 6 Prezentace výsledků

Všechny výsledky vzniklé v rámci projektu budou veřejné. Výsledky budou prezentovány jako veřejné technické zprávy převážně na webových stránkách sdružení CESNET, z.s.p.o. a na webových stránkách řešitele. Dále předpokládáme prezentaci na relevantních konferencích.

Jelikož výstupem projektu bude prototyp řešení zálohování, archivace a sdílení dat na našich pracovištích, bude výstup tohoto projektu dále použit při finálním řešení.

Další uplatnění předpokládáme při předávání zkušeností získaných při řešení projektu ostatním pracovištím Českého vysokého učení technického v Praze.

## 7 Charakteristika řešitelského kolektivu

Řešitelský tým tvoří akademičtí pracovníci, členové technické skupiny a studenti Katedry počítačů a Katedry počítačové grafiky a interakce Fakulty elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze. Hlavním řešitelem je Ing. Jan Kubr, který se mimo jiné zabývá problematikou zálohování dat, datových úložišť, vysoké dostupnosti služeb a dohledu sítí.

Ing. Martin Vaňko působí na Katedře počítačové grafiky a interakce jako webmaster a systémový administrátor – správa serverů, služeb a klientských stanic, tvorba webových aplikací, podpora vývoje a výzkumu, technická podpora uživatelů a výuky. Zabývá se pokročilými infrastrukturami, datovými úložišti a optimalizací správy systémů. Provádí také konzultantskou činnost pro katedru v oblasti tvorby a zpracování grafiky pomocí OpenGL API.

Na řešení budou spolupracovat studenti bakalářského, magisterského a doktorského studia formou projektů, bakalářských a diplomových prací.

Odborné životopisy řešitele a spoluřešitelů jsou uvedeny v příloze 11.1 Odborné životopisy.

## 8 Navrhovaná doba trvání projektu

Řešení projektu je plánováno na 12 měsíců.

## 9 Konkretizace a zdůvodnění jednotlivých požadavků řešitele

Pro řešení projektu je nezbytné vytvořit pracoviště zobrazené na Obrázek 1. Jako zálohovací server použijeme již existující server DELL PowerEdge R515 [5KJXZ4J]. Pro možnost využití linek s rychlostí 10Gbps bude potřeba dokoupit 10GE adaptéry do zálohovacího serveru. Dále bude potřeba zvýšit výkonnost zálohovacího serveru formou investice. Vzhledem k očekávanému použití open source programů neuvažujeme o nákupu komerčního software.

Požadavky jsou vyjádřeny v následující tabulce. U dlouhodobého majetku jsou uvedeny cenové nabídky v příloze. Sumarizace hardwarových požadavků je uvedena v Tabulka 2 (náklady zhodnocení serveru). Jelikož se jedná o zhodnocení dlouhodobého majetku, musí být náklady vedeny v kolonce náklady na dlouhodobý hmotný majetek.

Zdroj financování	Počet	Typ zařízení	Popis	Cena bez DPH	Cena celkem bez DPH	Cena celkem s DPH
ČVUT	8	Paměť do serveru	16GB DDR3 RDIMM LV, 1333MHz, Dual rank	3 500	28 000	33 880
ČVUT	12	HDD do serveru	3TB, 3.5", 7200rpm, NL-SAS 6Gb/s	7 900	94 800	114 708
ČVUT	12	HDD do serveru	2TB, 3.5", 7200rpm, NL-SAS 6Gb/s	5 700	68 400	82 764
ČVUT	2	CPU do serveru	AMD Opteron CPU 4386, 8core, 3.1GHz	7 600	15 200	18 392
ČVUT	1	10GE adaptér do serveru	Broadcom NetXtreme II 57711 Dual 10GbE SFP+	6 200	6 200	7 502
ČVUT	2	SFP+ transceiver		1 737	3 474	4 204
<b>Celkem</b>					<b>216 074</b>	<b>261 450</b>

Tabulka 2: Náklady na dlouhodobý majetek – zhodnocení investice serveru



<b>Položka</b>	<b>Spoluúčast ČVUT</b>	<b>Spoluúčast ČVUT včetně DPH</b>	<b>Požadavek na Fond rozvoje</b>	<b>Náklady celkem včetně DPH</b>
Náklady na dlouhodobý majetek	216	261	0	261
Mzdy	0	0	97	97
Odměny řešitelům a spoluřešitelům	29	29	0	29
Ostatní osobní výdaje	0	0	0	0
Sociální a zdravotní pojištění	10	10	34	44
Knihy, učební pomůcky, odborná dokumentace	0	0	0	0
Drobný hmotný majetek	0	0	0	0
Drobný nehmotný majetek	0	0	0	0
Materiál	0	0	0	0
Pronájem zařízení	0	0	0	0
Cestovné tuzemské	0	0	0	0
Cestovné zahraniční	0	0	0	0
Školení	0	0	0	0
Ostatní služby	0	0	312	312
Režie	7	7	78	85
<b>Celkem</b>	<b>262</b>	<b>307</b>	<b>521</b>	<b>828</b>

*Tabulka 3: Rozpis podle listu E přihlášky (v tis. Kč)*

Spoluúčast řešitele je bez DPH 262 000 Kč, včetně DPH 307 000 Kč.

Celkový požadavek na Fond rozvoje obsahuje část 15% navýšení na režijní náklady projektu. Část režijních nákladů (7 000 Kč) ponese řešitel.

HW infrastruktura existuje v majetku Katedry počítačové grafiky a interakce, bude pro projekt použita a není třeba jí hradit.

Mzdy a odměny řešitelům a spoluřešitelům: celkové mzdy a odměny budou vyplaceny v rozsahu 28% FTE (Full-time equivalent). Odměny (29 000 Kč) budou vyplaceny řešitelem projektu a jsou určeny pracovníkům řešitele, kteří se budou podílet na beta testování řešení.

Projektu se budou účastnit dva studenti doktorského studia a tři až čtyři studenti bakalářského a magisterského studia.

Studenti budou dostávat odměny formou stipendií, která se projeví v položce ostatní služby.

Ostatní služby: stipendia studentům v rozsahu 87% FTE.

## **10 Návrh na majetkové vypořádání majetku pořízeného v rámci projektu**

Vlastnictví k majetku pořízenému z prostředků FR CESNET poskytnutých na příslušný projekt bude řešeno konkrétní smlouvou.

Celý dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek pořídí ze svých prostředků nositel projektu (CESNET přispěje ostatními prostředky na plnění projektu).

Celý dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek zůstane majetkem nositele projektu.

# 11 Přílohy

## 11.1 Odborné životopisy

### 11.1.1 Ing. Jan Kubr

odborný asistent na FEL ČVUT v Praze

Narozen: 17. 10. 1971 v Praze

Dosažené vzdělání:

1989, SPŠE Praha 2, Ječná,

1994, ČVUT FEL Praha, zaměření Elektronické počítače

Kariéra:

Od 1998 odborný asistent, ČVUT FEL Praha, Katedra počítačů

Od 1996 externí školitel kurzů Hewlett-Packard - zálohovací systém Data Protector, Clusterové řešení MC/SG, SAN, Network Management

Od 2010 postgraduální student doktorského studijního programu: P 2612 Elektrotechnika a informatika, katedra telekomunikací ČVUT v Praze, FEL

Praktické znalosti a zkušenosti:

Výuka studentů na ČVUT FEL v oboru počítačových sítí a v oboru diskrétních simulací. Vedení závěrečných prací. Výzkum v oblasti síťových technologií a operačních systémů.

Pedagogické aktivity v období od roku 1995:

Úvod do počítačových systémů, Simulace, Nová média, Moderní technologie počítačových sítí, Lokální sítě, Distribuované systémy, Diagnostika a spolehlivost, Správa počítačových sítí, Počítačové sítě, Softwarový projekt, Semestrální projekt, Bakalářská práce, Projekt v týmu, Individuální projekt, Počítačové komunikace, Lokální sítě, Distribuované systémy a výpočty, Diskrétní simulace, Moderní technologie Internetu.

Vědecké aktivity:

Výzkum v oblasti síťových technologií, distribuovaných systémů a diskrétních simulací.

Výzkum v oblasti virtualizace operačních systémů.

Výzkum v oblasti SAN (Storage Array Network) technologií a vysoké dostupnosti služeb.

Jazykové znalosti:

Angličtina (aktivně), Ruština (aktivně)

#### Účast na projektech:

Řešitel výzkumného projektu Fondu rozvoje CESNET č. 386/2010 - Výběr platformy pro testování aplikací v 10 Gbps sítích.

Řešitel grantu SGS12/148/OHK3/2T/13 - Framework ELISA pro vytáření distribuovaných Internetových aplikací.

Spoluřešitel grantu TAČR programu alfa č. TA01010784 - Využití výpočetního výkonu cloud technologie pro zpracování inteligentních elektronických formulářů.

Spoluřešitel výzkumného projektu Fondu rozvoje CESNET č. 385/2010 - SIP telekonference pomocí webového prohlížeče.

Spoluřešitel grantu SGS11/158/OHK3/3T/13 - Mezi clusterová komunikace v senzorových a ad-hoc sítích pomocí distribuovaného tvarování vyzařovacích diagramů posunem fáze.

Sitronics TS - Řešení pro vysoce dostupné sítě pro Sitronics TS Czech.

#### Významné výsledky:

Uznání vědeckou komunitou:

ředitel soutěže ACM Programming Contest pro střední Evropu

#### Pedagogika:

Vytvoření nových výukových kurzů pro ČVUT FEL: Počítačové sítě. Správa počítačových sítí. Počítačové komunikace.

Vytvoření nových výukových kurzů pro ČVUT FIT: Administrace sítí.

#### Věda:

##### Vybrané publikace:

A. Moucha, V. Cerny, J. Kubr. Distributed Phase-Shift Beamformed Power Balancing in Ad-Hoc and Sensor Networks. Proceedings of the International Conference on Telecommunication Systems Management ICTSM, IEEE, ISBN 978-0-9820958-4-3, 2011.

A. Moucha, V. Cerny, J. Kubr. Topology Control with High-Gain Sector Turning Antennas in Wireless Networks. Proceedings of the International Conference on Telecommunication Systems Management ICTSM, IEEE, ISBN 978-0-9820958-6-7, 2012.

A. Moucha, V. Cerny, J. Kubr. Distributed System for Beamforming. Patent Application, Reg. No. 2011-785, 2011.

J. Kubr, O. Votava. Mobile Data Network Analysis and Emulation tool. Proceedings of the International Conference on Telecommunication Systems Management ICTSM, IEEE, ISBN 978-0-9820958-6-7, 2012

O. Votava, P. Macejko, J. Kubr, J. Janeček. Dynamic Local Scheduling of Multiple DAGs in a Distributed Heterogeneous Systems. Proceedings of the International Conference on Telecommunication Systems Management ICTSM, IEEE, ISBN 978-0-9820958-4-3, 2011

O. Votava, P. Macejko, J. Kubr, J. Janeček. Scheduling of Data Constrained Applications in

### **11.1.2 Ing. Martin Vaňko**

Administrátor systémů a IT konzultant Katedry počítačové grafiky a interakce, FEL ČVUT v Praze

Narozen: 13.6.1985 v Žiari nad Hronom, SR

Dosažené vzdělání:

2011, ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická, program: Elektrotechnika a informatika, obor: Výpočetní technika, zaměření: počítačová grafika, titul: Ing.

2008, ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická, program: Elektrotechnika a informatika, obor: Výpočetní technika, bakalářské studium, titul: Bc.

2004, Gymnázium Andreja Kmeťa, Banská Štiavnica, SR, zakončeno maturitní zkouškou

Jazykové znalosti:

Anglický jazyk – úroveň Advanced

Německý jazyk – pasivně

Ruský jazyk – pasivně

Kariéra:

Od 2012 Administrátor systémů a IT konzultant DCGI, FEL, ČVUT v Praze

Od 2009 Webmaster DCGI, FEL, ČVUT v Praze

Praktické znalosti a zkušenosti:

Od roku 2003 tvorba webových systémů a stránek pro soukromý sektor. Řešení sítí a nasazování serverových infrastruktur. Konzultantská činnost v oboru webové aplikace a systémová a síťová infrastruktura podniku. Systémová podpora školních vědeckých aktivit, grantů, projektů a podpora studentské činnosti.