



University of West Bohemia in Pilsen  
Department of Computer Science and Engineering  
Univerzitni 8  
30614 Pilsen  
Czech Republic

# **Metody paralelního zpracování dat v praxi – vznik a použití v restauračních zařízeních**

Jaroslav Kačer

Technical Report No. DCSE/TR-2003-99  
December, 2003

Distribution: public

Technical Report No. DCSE/TR-2003-99  
December 2003

# Metody paralelního zpracování dat v praxi – vznik a použití v restauračních zařízeních

Jaroslav Kačer

---

## Abstract

Tento článek popisuje prapočátek metod používaných dnes zcela běžně v oblasti paralelního programování. Zaměřuje se zejména na objevení efektivního algoritmu distribuce dat ve výpočetních clusterech a na dvě dnes nejpoužívanější metody pro ochranu zdrojů sdílených více paralelními procesy. Článek odhaluje šokující pravdu o skutečném objeviteli těchto metod, od kterého pozdější “vědci” neváhali opisovat, kde se dalo, a který zůstal světovou počítačovou veřejností neprávem zapomenut.

---

## Keywords

paralelismus, distribuce dat, sdílení zdrojů, zámky, semaforey, operace P, operace V, hostinec *U dvou vzteklých lišek*, Jára da Cimrman

---

Copies of this report are available on  
<http://www.kiv.zcu.cz/publications/>  
or by surface mail on request sent to the following address:

University of West Bohemia in Pilsen  
Department of Computer Science and Engineering  
Univerzitni 8  
30614 Pilsen  
Czech Republic

Copyright ©2003 University of West Bohemia in Pilsen, Czech Republic

# Obsah

1	Úvod	2
2	Efektivní distribuce alkoholu v mřížkové struktuře	3
3	Synchronizovaný přístup ke sdíleným zdrojům	4
3.1	Zámky . . . . .	4
3.2	Semaforey . . . . .	6
4	FAQ	8
5	Závěr	8

# 1 Úvod

Již v úvodu je třeba odborné i laické veřejnosti odhalit, kdo vlastně za těmito geniálními objevy stojí. Znalce české historie jistě nepřekvapí, že to nebyl nikdo jiný než geniální český pedagog, dramatik, vynálezce, muzikant, cestovatel, psycholog, stavitel, gynekolog-amatér Jára da Cimrman. Vědecká expedice Fakulty aplikovaných věd ve složení (v abecedním pořadí) ing. Grillinger, ing. Jokl, ing. Kačer, ing. Klír, ing. Koutný, ing. Patera o tom našla nezvratné důkazy v místě Cimrmanova několikaletého působení – obci Liptákov.

Cimrmanovy objevy byly samotným Mistrem písemně zaznamenány v jeho vědeckých zápiscích. Pravdivost našich zjištění nadto podtrhuje i kronika obce Liptákov, která o Mistrových pokusech konaných v průběhu léta 1894 (nebo 1896 nebo 1897, část knihy byla zničena při povodních roku 2002) detailně referuje.

Místem geniálních objevů byl liptákovský hostinec *U dvou vzteklých lišek*, kam Cimrman během svého pobytu rád zašel, aby se po náročném pracovním dnu (psal právě zatím ne zcela známé libreto z husitské doby “Mor ho!”) osvěžil. Jaké však bylo jeho nemilé překvapení, když zjistil, že není jediný, kdo má zájem prolít hrdlem několik tupláků osvěžujícího piva. Hospoda během parných letních večerů doslova praskala ve švech a žízňiví hosté řvali jeden přes druhého na hostinského Kramperu, který zmateně pobíhal od stolů k pípě a zase zpět. I přes svou vynikající fyzickou kondici neměl hostinský Krampera šanci všechny včas obsloužit, což vedlo k nepříjemným čekacím dobám na straně jedné a pořádným rvačkám o nedostakový osvěžující nápoj na straně druhé. Jak uvádí Cimrman ve svých zápiscích, jen během první poloviny měsíce července musel třikrát na pivo čekat až do sedmé hodiny ránní a sedmkrát byl velmi hrubě odstrčen už od téměř vybojovaného tupláku sedlákem Jouzou, který měl o dvacet pět centimetrů a kilogramů více než Cimrman. Cimrmanovi bylo jasné, že tato situace je dlouhodobě neudržitelná, a proto zaměřil svůj talent génia právě na oblast efektivní distribuce alkoholu v rámci Kramperova hostince, z čehož zakrátko profitovali jak zákazníci, tak i samotný hostinský v podobě ztrojnásobených tržeb.

## 2 Efektivní distribuce alkoholu v mřížkové struktuře

První vážný problém lokalizoval Cimrman u samotných pijáků. Ti pili každý jinou rychlostí, což ústilo ve spoustu objednávek jednoho tupláku k jednomu stolu. To bylo samozřejmě ohromně neefektivní, neboť hostinský Krampera musel vynaložit poměrně velký počet kroků na distribuci poměrně malého množství piva. Problém Cimrman vyřešil ve dvou krocích:

1. Nejdříve seskupil pijáky s přibližně stejnou rychlostí pití dohromady ke stejnému stolu. Díky tomu mohl hostinský zásobovat všechny naráz a ušetřit tak drahocenný čas, který předtím vymrhal šmajdáním od pípy ke stolu.
2. Další optimalizace spočívala v distribuci již doneseného piva mezi hosty. Cimrman přiměl hostinského Krampera k tomu, aby vždy všechny tupláky vysázel naráz na roh stolu, který byl nejbližší pípě. Piják, který byl nejbližší, pak polovinu tupláků přeposlal svému protějšku. V následujícím kroku oba dva poslali všechny tupláky (až na jeden) sousedovi a v kroku č. 2 už mohli začít pít. Když jejich sousedé obdrželi přísun tupláků, opět z nich pro sebe jeden oddělili, zbytek poslali dále a mohli začít pít. Jelikož hosté hostince *U dvou vzteklých lišek* seděli v pravidelných obdélníkových strukturách, nazval Cimrman tento algoritmus “Distribucí v mřížkové struktuře”.

Tento algoritmus, kdy pivo putovalo pouze po obvodu stolu, měl však vážné nedostatky. Nedostatečně se využíval přidělený prostor. Cimrman proto navrhl skutečnou mřížku, kdy se uzly – tedy pijáci – nacházely (tedy nacházeli) i ve prostřed stolu. To však mělo nevýhodu v podobě zničených stolů, do kterých musel hostinský Krampera vyřezat poměrně velké otvory. Nepříliš slavně dopadl i další Cimrmanův optimalizační pokus, kdy se pokoušel nahradit dvourozměrnou mřížku  $n$ -dimenzionální krychlí, kde by každý tuplák piva putoval od vstupního uzlu drahou o délce nejvýše  $n$ . Pokus ztroskotal zejména na tom, že liptákovští sedláci nezvládali logaritmovat svůj počet při základu dvě a někteří z nich si nedokázali představit například ani krychli o dimenzi 4, natož aby ji v hostinci aktivně vytvořili.

Cimrmanovy optimalizační pokusy týkající se distribuce alkoholu byly bohužel zanedlouho násilně ukončeny. Na vině byl (opět!) namol opilý sedlák Jouza, který nezvládl udržení rovnováhy na vrcholu trojrozměrné krychle a sesul se z výšky na Cimrmana, přičemž mu stačil přelomit klíční kost a dvě žebra. Mistr poté raději optimalizačních pokusů zanechal a jeho výzkum na poli paralelní konzumace alkoholu se ubral jiným směrem.

### 3 Synchronizovaný přístup ke sdíleným zdrojům

Jak již bylo zmíněno výše, svůj tuplák piva si v hostinci *U dvou vzteklých lišek* musel v letním období každý tvrdě vybojovat v konkurenci ostatních zákazníků. To se Cimrmanovi pochopitelně nelíbilo. Čím ho Matka příroda obdařila po stránce duševní, o to ho ochudila po stránce fyzické. A nezapomínejme ani na to, že část dětství byl vychováván coby žena – důvodem prý byly šaty jeho starší sestry Luisy, které po ní musel donosit. To Cimrmanovi pochopitelně kuráž do bitek o pivo nepřidávalo.

Cimrman si při své genialitě ihned správně uvědomil, odkud pramení všechny problémy. Byl to vícenásobný požadavek několika různých pijáků na ten samý sdílený zdroj – dvojici hostinský-pípa – v jeden časový okamžik. Cimrmanovi bylo jasné, že řešení spočívá v časové serializaci požadavků a odpovědí na ně (tj. dodávek alkoholu ke stolům) tak, aby obě operace byly provedeny nedělitelně<sup>1</sup> vzhledem k ostatním takovým operacím. Nedělitelnost obou operací od sebe (respektive nepřerušitelnost dodávky piva jinou objednávkou) byla klíčovým požadavkem, neboť hostinský Krampera byl už starší pán s počínající senilitou a požadavek na dodávku piva ke stolu pravidelně zapomínal ihned poté, co k němu dolehla další objednávka.

#### 3.1 Zámky

Na výzvu osudu Cimrman odpověděl vynálezem zařízení, které výše uvedenou atomicitu dvojic operací objednávka-dodávka vůči sobě navzájem beze zbytku zaručovalo. Geniálnost řešení spočívala jednak v jeho jednoduchosti,

---

<sup>1</sup>atomicky

jednak v tom, že využívalo technické prostředky, které byly v té době bez potíží k mání.

Celé zařízení se sestávalo z tří prostých věcí: zámku, klíče a řetězu. Na všechny věci byly pochopitelně kladeny jisté požadavky, například že pomocí klíče musí jít zámek odemknout a zamknout atd., ale to jsou nepodstatné detaily, kterými se zde nebudeme zabývat.

Algoritmus distribuce alkoholu v hostinci *U dvou vzteklých lišek* po zavedení Cimrmanova vynálezu vypadal takto:

1. Aby si mohl člověk objednat alkohol, musel mít nejdříve sdílený zdroj (hostinský+pípa) prostřednictvím zámku ve svém vlastnictví. Musel tedy získat zámek, klíč i řetěz a hostinského k sobě pomocí řetězu a zámku připoutat. Řetěz musel být pochopitelně tak dlouhý, aby dosáhl od pípy ke stolu, kde host seděl.
2. Následovala objednávka pití. Hostinský musel pochopitelně ignorovat všechny objednávky pocházející od lidí, kteří neměli v ruce ten správný řetěz. Ihned po objednávce a natočení následovalo doručení alkoholu majiteli zámku. Pokud došlo během doručování k dezorientaci hostinského vlivem hustého tabákového dýmu, majitel zámku použil řetěz a svoji sílu a hostinského ke svému stolu přitáhl.
3. Host mohl začít konzumovat alkohol. Předtím však nesměl zapomenout zámek odemknout a dát tak hostinského k dispozici i ostatním hostům. Pokud by na toto zapomněl, mohli se ostatní hosté toho večera rovnou odporoučet domů, neboť neměli ani nejmenší šanci na získání jakéhokoliv množství tekutin. Po odemknutí zámku si zámek přivlastnil další host, a to dle zcela náhodného výběru. Cimrman to nazval “aktivním čekáním na zámek”, neboť hosté se mezi sebou občas předháněli v tom, kdo zámek dostane. Někdy bylo bohužel “čekání” aktivní až moc, a tak opět docházelo k nepříjemným efektům, kdy se někteří hosté – mezi nimi i Cimrman – dostali k tupláku piva až časně k ránu.

Tímto byl tedy vyřešen problém objednávání piva všemi najednou. Ovšem ani po zavedení zamykání nebyla situace ideální. Někteří si totiž vysvětlili pojem “aktivní čekání” po svém a díky své fyzické převaze nepustili ostatní k zámku a řetězu, natož k pivu. K odstrkovaným zájemcům opět patřil i sám

Cimrman. Metoda navíc byla hůře použitelná v pozdních večerních hodinách, kdy většina osazenstva hospody už byla namol a někteří i spali. Takoví se potom k pivu dostali jen ve výjimečných případech. Na druhou stranu lze v tomto mechanismu vidět i jakousi negativní zpětnou vazbu, která zaručovala, že návštěvník hostince se domů nevrátil ve stavu, který by znemožňoval jeho zítřejší účast v pracovním procesu.<sup>2</sup> Hlavní nedostatek této synchronizační metody však tkvěl ve zvýšené časové režii na zamykání a odemykání (včetně soupeření o přidělení zámku), což se velmi negativně odrazilo na tržbách hostinského. To byl také důvod, proč byl Cimrman nucen nahradit tuto techniku jinou, pokročilejší.

## 3.2 Semaforey

Touto technikou byl takzvaný semafor. Cimrman si od svého suseda, válečného vysloužilce Lejhance, vypůjčil signální svítilnu model 1872, v té době v rakousko-uherské armádě ještě hojně používanou. K této svítilně připevnil dostatečně dlouhý provaz, jehož konce byly spojené, tedy tvořily jakousi smyčku. Postup konzumace alkoholu byl pak následující:

1. Aby si člověk mohl objednat alkohol, musel se stát vlastníkem semaforu. Vlastníkem se mohl stát tehdy, svítila-li na semaforu zelená. V takovém případě přepnul svítilnu na červenou a jal se objednávat. Pokud na semaforu svítila červená, žadatel se nemohl stát vlastníkem semaforu a musel se zařadit do fronty. Jako fronta sloužil právě onen dlouhý provaz se spojenými konci. K tomuto provazu se žadatel připoutal a pasivně vyčkával, až na něj dojde řada. To bylo podstatné vylepšení oproti technice zámku – hosté se neunavovali soupeřením o zámek, ale v klidu nabírali síly k další pitce. V případě obsazení semaforu jeho majitel zpravidla uchazeči říkal: “Počkej chvíli.”
2. Stejně jako v minulém případě následovala objednávka pití a její doručení. Pochopitelně že hostinský musel opět ignorovat všechny objednávky, které nepocházely od majitele semaforu.
3. Po vyřízení objednávky následovalo uvolnění semaforu. Pokud nikdo nečekal ve frontě (tj. k provazu nebyl nikdo připoutaný), majitel semaforu na něm nastavil zelenou a dal ho volně k dispozici na výčep. V

---

<sup>2</sup>To bylo velmi důležité, neboť v té době právě probíhaly žně a blížila se sklizeň chmele.



opačném případě vyřkl k prvnímu ve frontě “Vzbud’ se!”, odvázal ho od provazu a semafor mu předal. On sám začal konzumovat alkohol.

Pokyny “Počkej chvíli” a “Vzbud’ se” byly sice velmi výstižné, hosté hospody *U dvou vzteklých lišek* je ovšem s přibývajícím denním dobou a množstvím zkonsumovaného alkoholu vyslovovali stále hůře. Cimrman proto zavedl zjednodušení: vyslovovala se pouze počáteční písmena “P” a “V”. Do historie pak tyto akce vešly již pod jmény “Operace P” a “Operace V”.

Po zavedení semaforu již konečně všichni hosté měli stejnou šanci na osvěžení chladivým mokem. Protestoval prý pouze sedlák Jouza, kterému klesla frekvence vyprazňování korbelů na pouhou třetinu předchozí hodnoty.

Bohužel, ani používání tohoto synchronizačního mechanismu nemělo dlouhého trvání. Uvnitř signální svítilny model 1872 byla totiž umístěna zcela prostá svíčka, která v kombinaci s barevnými sklíčky vepředu generovala potřebné červené a zelené signály. Dvacátého třetího srpna roku 1894 (nebo 1896 nebo 1897) došlo vinou neopatrné manipulace se semaforem k požáru, který kompletně zničil objekt hostince *U dvou vzteklých lišek* a srovnal ho se zemí. Viník nebyl nikdy určen, všeobecně se za něj ale považuje Jouzův švagr Steinbach, jehož pyromanské sklony byly už tehdy všeobecně známé.

Cimrman tak byl nucen přerušit jedno ze svých neplodnějších období a zanechal veškerého výzkumu na poli synchronizace paralelních aktivit. Své vynálezy však pečlivě zdokumentoval a poslal C. a k. patentovému úřadu do Vídně, nikdy však nedostal odpověď. O mnoho let později vyšel najevo skandál, kdy byl odhalen úředník vídeňského patentového úřadu Josef Nowak, který za poměrně velké obnosy peněz prodával ještě nezaregistrované patenty do Holandska a dopisy vynálezců vydával za ztracené vinou rakousko-uherské pošty.<sup>3</sup> Zlí jazykové tvrdí, že holandské vědecké a akademické kruhy těžily z Cimrmanových vynálezů ještě mnoho let po skončení druhé světové války.

Hostinský Krampera vinou požáru zbankrotoval a byl nucen emigrovat i s celou rodinou do USA. Jeho syn Frank Krampera<sup>4</sup> se ve dvacátých letech minulého století proslavil zavedením elektrických dopravních světel na všech větších křižovatkách v Chicagu a Detroitu, díky čemuž ve jmenovaných městech podstatně poklesla nehodovost.

---

<sup>3</sup>Čemuž se tehdy nikdo nedivil.

<sup>4</sup>původně František Krampera

## 4 FAQ

Vzhledem k tomu, že se během prezentace výsledků našeho výzkumu na Prvním výročním sympóziu DSS objevil nespočet dotazů na toto téma, rozhodli jsme se vložit do této publikace i nejčastěji kladené dotazy.

- *Q:* Byla fronta u semaforů prioritní?

*A:* Ne. Cimrman zastával názor, že u piva jsou si všichni rovni. Prioritní fronta by tomuto principu odporovala.

- *Q:* Cimrmanův semafor se mi zdá být binární. Vymyslel i semafor celočíselný?

*A:* Samozřejmě ano. Bylo to ale později ve Vídni v hostinci *Die Großmutter kocht*, kde hosty obsluhovalo najednou pět hostinských.

- *Q:* Na co je na tom semaforu ta modrá fólie? (Během prezentace byly vykládané postupy demonstrovány.)

*A:* Toho si nevsímejte. Původní semafor vypadal jinak, toto je novější verze svítilny z roku 1913, kterou Cimrman nepoužíval.

## 5 Závěr

Díky našemu výzkumu byla objevena další oblast, kde český génius Jára da Cimrman udával tón ještě desítky let předtím, než si zbytek světa vůbec stačil uvědomit, o jaké problémy se jedná. Bohužel, vinou buranů, lajdáků, podvodníků, pyromanů a dalších individuů náš Mistr ani zde nedošel uznání.

Další práce se zaměří zejména na prosazení uznání Mistrova přínosu informatice ze strany velkých mezinárodních korporací a standardizačních organizací, včetně zpětného přidělení všech patentů, kterých se to týká, Cimrmanovi. Jen pak dojde náš výzkumný tým satisfakce!

## Vyjádření nevýslovné vděčnosti

Tento výzkum byl zčásti podporován grantem Grantové agentury České republiky č. 102/03/0672 – *Výzkum metod a nástrojů pro ověřování vestavě-*

*ných počítačových systémů.* Teoretická část práce byla podporována Ministerstvem školství České republiky, projekt č. MSM-235200005 – *Informační systémy a technologie.*

## Reference

- [1] **Cimrmanův zpravodaj**  
<http://www.cimrman.at/>
- [2] Jana Vasiljev: **High Performance Computing**  
<http://huizen.dto.tudelft.nl/Vasiljev/hpc.html>
- [3] **Yahoo! Groups: Cimrman** – Diskuse o životě a díle českého velikána Járy Cimrmana.  
<http://groups.yahoo.com/group/cimrman/>
- [4] **Cimrman's Country**  
<http://www.hradec.org/cimrman/index.html>