

Ing. Martin Bloch a kol.

ÚVTEI/ÚTZ Praha

USS - UNIFIKOVANÝ SOFTWAREVÝ SYSTÉM

1. Některé pojmy

- USS znamená Unified Software System.
- Garantem USS je ÚVTEI/ÚTZ t.j. Ústředí Vědeckých, Technických a Ekonomických Informací / Ústřední Technická Záskladna, 113 57 Praha 1, Konviktská 5.
Garant vyvíjí a dodává USS. Vývoj je financován ze státního úkolu SIP - P - 18 - 121 - 002 V 09:
- Použití USS - informatika a VTEI:
- Informatika - metody a techniky ukládání a vyhledávání /nikoli zpracování/ informací bez zvláštního ohledu na jejich specifický smysl. V tomto smyslu zahrnuje informatika i část "administrativních evidencí".
- VTEI - část informatiky specializovaná na dokumentaristiku a knihovnictví.
- Operační režim USS - zatím jen dávkový způsob zpracování založený na unifikovaných sekvencích souborů.
- Operační prostředí USS - JSEP/OS/MFT, IBM 360/OS/MFT a IBM 370/OS/VS.

2. Všeobecně

Od té doby, kdy začaly vznikat týmy "počítačových lidí - uživatelů", utkávají se nejen s jednotlivými počítači, ale dokonce i s počítačovými konglomeráty, které se navíc generačně proměňují. Účelem takových utkání by mělo být vysoké využití počítačů a jejich konglomerátů. Myslím, že lidské týmy v těchto utkáních nevyhrávají tolik, kolik by mohly, a to zejména díky chabé organizovanosti lidí oproti značné organizovanosti počítačů.

Otázka zní: Co by měly dělat "týmy 3. generace", aby vyrovnaly "organizační náskok" počítačů vyšších generací?
- neboli jak docílit lepší kompatibilitu, komunikaci a koordinovatelnost vně i uvnitř týmu;

Jednou odpovědí je dozajista snaha o vylepšení technologie analytických, projekčních a programátorských prací prostřednictvím metodických pomůcek jako např.: HIPO, strukturní programování, plánování programů "shora-dolů", Chapinovy diagramy atd. - přehled viz lit. /1/. Účelem takových pomůcek není nic více a nic méně než "udržet pořádek" - není tedy divu, že se Augiáš nestal bájným programátorem.

Myslím, že na výběr metodických "pořádkových" pomůcek již bezprostředně navazují technické otázky "Jak to tedy dělat doopravdy?". Tomu jsme věnovali při tvorbě USS a jeho aplikací zvláštní pozornost. Doufáme, že naše práce může posloužit jiným alespoň jako přibližný názorný příklad ne-li jako reálný výrobek.

3. Situace

Začátek sedmdesátých let zastihl automatizaci sítě VTEI ve stavu mýtického chaosu. Na různých místech republiky pracovali odborníci izolovaně na vzájemně nespojujících projektech a používali přitom nejroztodivnějších přístupů jakož i počítačů různých typů většinou hardwarově nekompatibilních. Tak vznikly různé, nespojující systémy a jejich aplikace na počítačích Minsk-22, TESLA-200, DATASAB, IBM 1410, ICL 1900 atd.

"Skrytými vadami" tohoto neutěšeného stavu byly tyto skutečnosti:

- žádná aplikace nebyla podstatná, převládající nebo celostátní
 - o mezinárodní úrovni,
- žádný systém nebyl aplikován na počítači 3. generace,
- málokterí tvůrci těchto systémů mohli mít podstatnější zkušenosti a vyvinutou 3. generací.

/Částečnou výjimkou byla jen rešeršní služba Chemical Abstract provozovaná v UISCH/VÚTECHP./

"Skryté vady" sehrály svoji roli pro příznivý přelom a nástup strojů, metod a týmů 3. generace:

Příznivý přelom byl dovršen zejména tím, že se podařilo:

- Najít a zavést minimální interface, jímž je norma "Komunikační formát zápisu dat na magnetické pásce". Tak se mohli

jednak lidé jednak stroje navzájem domluvit, zpočátku na velmi jednoduché, ale již konzistentní spolupráci, skládající se na výměně dat:

- Přejít na stroje 3. generace s operačním systémem OS.
- V krátké době vytvořit přiměřeně rafinované, fungující základní programy USS.
- Najít, zavést a provozovat podstatné, rozsáhlé, celostátní /i mezinárodní/ aplikace na tomto základě.

4. Komunikační formát

Dostatečně brzy jsme si uvědomili, že základem automatizace informatiky /a zejména VTEI/ je existence rozsáhlých dat ve strojích čitelné formě /jako "informační surovina"/ a dále, že podmínkou rozumné spolupráce je možnost levné výměry takových dat na standardním, kompatibilním médiu. Takovým vhodným médiem se jeví magnetická páska /9 stop, 800 bpi, NRZI/ se standardními jmenovkami - blíže viz lit. /2-5/:

Problémem byl návrh věty, t.j. takové plastické struktury zápisu, která by umožňovala zachycovat proměnný počet údajů o proměnné délce a přitom si zachovala některé vlastnosti "obyčejných vět" známých z obvyklého zpracování hromadných dat. Struktura musí být vhodná pro 3. generaci. Proto jsme odmítli mezinárodní normu ISO 2709, která sice něco podobného řeší, avšak nevhodně a neúplně. Na druhé straně nám byla velkou inspiací norma největší světové magnetopáskové služby CAS-SDF1 /viz lit. 6/! Pod označením "typ L" jsme navrhli vhodnou strukturu a v říjnu 1974 se nám ji podařilo prosadit jako normu mezinárodního centra VTEI v Moskvě /viz lite: 7/:

Smysl komunikačního formátu je zřejmý - nicméně má navíc pozoruhodný integrační účinek tím, že slouží jako minimální interface mezi různými stroji, metodikami a lidmi, aniž by nutil partnery jednoduché spolupráce/t.j. výměny dat/ zabývat se problémy druhé strany:

Je bohužel běžné, že partneři, kteří by měli/mohli spolupracovat, uvíznou na tom, že si nerozumějí a nerozumějí si proto, že dosud nespolečně pracovali. Proto svým potenciálními partnerům

Vnucujeme pouze komunikativní formát a nikoli naše názory na metodiku, hardware, operační systémy, kompilátory, jazyky, programovací triky, organizaci výpočetních prací a pod. Tento způsob se nám velmi osvědčil - z mnohých potenciálních se stali partneři skuteční, kteří pak se stali náchylnějšími akceptovat naše názory, jakož i my jejich. Tím udělal komunikativní formát mnoho pro integraci - i když často jakousi plíživou formou.

Teprve když se partneři naučí vynášovat si data, dá se, za příznivých okolností, uvažovat o vyšší formě spolupráce. Zdá se mi, že to platí i o partnerech uvnitř programátorského nebo projekčního týmu.

5. Operační prostředí USS

Pro centrální zpracování v ÚVTEI/ÚTZ jsme záměrně zvolili koncepci JSEP/IBM, a to jednak kvůli jejímu světovému úspěchu v minulosti a současnosti a jednak z přesvědčení, že tato koncepce splodí zdravé a silné potomky, se kterými bude "nahoru kompatibilní" a že tedy naše integrační záměry nezajdou při skomírání izolovaných koncepcí - nedocházet.

V rozporu OS či DOS jsme zvolili jednoznačné OS, a to zejména s ohledem na tyto jeho přednosti:

- pokračování jeho vývoje
- nesorvnatelně vyšší metodická úroveň
- nesorvnatelně vyšší dynamika /nezávislost vstupů a výstupů, relokatabilita programů, dynamické volání, multiprogramování/
- JCL /jazyk řízení úloh/
- obecnost
- praktičnost
- sklon k "průmyslové standardizaci"

Po pětiletých zkušenostech myslím, že jsme zvolili velmi dobře.

6: USS - Unifikovaný Softwarový Systém

Je stavebnice, která zahrnuje programy, procedury, makra, testy, dokumentaci a metodiky. Zjednodušeně lze říci, že jsou to jakési rafinované, snadno ovladatelné utility, ze kterých je možno snadno sestrojít část /někdy až 90 %/ úloh pro řešení

informatické aplikace. Speciality se ovšem musí vyřešit zvláštními moduly. Podle našeho názoru USS vyniká těmito vlastnostmi:

- | | |
|---------------|-------------------|
| - obecnost | - modularita |
| - otevřenost | - standardizace |
| - flexibilita | - integritabilita |
| - ekonomie | - srozumitelnost |

Protože USS patří mezi systémy pro nenumerické výpočty, pracuje výhradně se řetězy a nikoli s čísly.

6.1 Obecnost USS

spočívá v tom, že řeší partikulární problémy jako speciální případy obecnějších tříd problémů. V USS jsou algoritmy a řídicí bloky důsledně odděleny. USS je sémanticky prázdný - není orientován na žádnou konkrétní aplikaci. USS neklade žádná zvláštní omezení na formáty a délky vět a bloků, jejich počty a zobrazení údajů. USS je často schopen vykonat i to, o čem by průměrný analytik - programátor pravděpodobně ani neuvažoval, že je žádoucí anebo snadno uskutečnitelné.

6.2 Modularita USS

USS je modulární jako každý jiný "slušný" systém:

To se projevuje na následujících úrovních:

- JCL /jazyk řízení úloh/. Díky unifikaci souborů lze programy vyvolávané v jednotlivých krocích kombinovat tak, aby se dosáhlo požadovaného účinku,
- Na úrovni programů a podprogramů.
- Na úrovni řídicích generovaných makroinstrukcemi.
- Na úrovni dokumentace systému.

6.3 Otevřenost USS

se projevuje následujícím způsobem:

- vývoj není uzavřen; garant nevylučuje ani externí spolupráci zainteresovaných organizací. Vývoj se uskutečňuje vydáváním nových verzí modulů systému.
- aplikace USS není "černá skříňka". Uživatel se může dokonale seznámit se strukturou i obsahem unifikovaných souborů, k čemuž USS dokonce nabízí výkonné prostředky. Uživatel může tedy

- mít "své" programy s programy USS, a to v libovolném poměru.
- programy USS umožňují četné uživatelské východy /exit/, na které lze připojit uživatelské rutiny k zajištění speciálních funkcí.

6.4. Standardizace USS

je velmi výraznou vlastností tohoto systému, která se projevuje:

- standardizací formátů vět typu U, F, V, a L, /viz lit. 4./; L odpovídá komunikačnímu formátu,
- používáním standardních prostředků OS /uzance, makroinstrukce, služby, utility, třídění/,
- používáním "téměř standardních" programovacích jazyků /Assembler a PL/1/ včetně makrojazyka,
- standardizací spouštění, parametrizace a vydávání zpráv,
- standardizací makrojazyka assembleru jako jazyka parametrizace,
- standardizací řídicích bloků,
- standardním zacházením s větami a údaji v operační paměti neboli unifikovaným přístupem, který je realizován pomocí tzv. ligatury.

6.5. Flexibilita USS

je velmi výrazná vlastnost, a to díky obecnému řešení programových modulů a nekonvenčním pojetí jejich řízení a spojování.

Konkrétní činnost modulů závisí na parametrech, které se zadávají na začátku každého kroku /job-step/.

Zdrojový tvar parametrů je totožný s makrojazykem Assembleru. Fixace parametrů, t.j. vyplnění řídicích bloků, je odloženo až na dobu exekuce.

Parametry zpracovává modul PES /Parameter Entry Subsystem/, který využívá služeb Assembleru a Linkage Editoru. Vytváření řídicích bloků na základě dodaných parametrů je řízeno definicemi makroinstrukcí, které dostává k dispozici Assembler.

Standardní modul XEQ-/Executor/, který ve spolupráci s modulem PES a řídicím blokem FRAME /rám zajišťuje standardní spouštění problémových programů, má zásadní vliv na vysokou flexibilitu USS díky možnosti uživatelských východů /exit/.

6.6 Integrabilita USS

Integrační působení USS spočívá v kompatibilitě procesů, jež je založená na unifikaci struktury souborů.

Tato integrabilita se příznivě projevuje:

- při analytickém, projekčním, programátorském a provozním úsilí,
- v dokumentaci,
- v didaktickém úsilí a "know-how".

6.7 Ekonomie USS

se projevuje v jeho aplikacích oproti aplikacím, které by vytvořil průměrný programátor vlastní metodou, a to:

- vyšší rychlostí zpracování - kritická místa jsou optimální,
- zkrácením termínu rozběhu - některé chody jsou hotové,
- vyšší spolehlivostí a vyřešenou základní diagnostikou,
- nižší pracnost na straně uživatele,
- optimalizace založená na zkušenosti s fungující aplikací.

6.8 Srozumitelnost USS

by měla být podstatnou vlastností tohoto systému. Zatím máme v tomto ohledu nezanedbatelný dluh, neboť USS si klade značně ambiciózní cíl také v tom, aby tvorba a výklad programů, dokumentace i aplikací byl členěn do "průhledných myšlenek", a to z hlediska různých profesí automatizované informatiky a přitom aby existovala podstatná společná báze pro vzájemné dorozumění.

Po delších zkušenostech se nám zdá, že pro úspěch systému a jeho aplikací není tak rozhodující IQ kolemstojících pracovníků, ale spíše jejich zájem o věc /"niterná motivace"/ spolu s jejich odborným vzděláním průběžně, i stručně, doplňovaným. Bází pro dorozumění různých profesí /projektantů, programátorů a provozovatelů/ by měly být hrubé znalosti všeobecného zpracování dat, komunikačního formátu, JCL - řízení úloh, makrojazyka pro

parametrizaci a problémových funkcí USS:

7. Funkce USS

se rozdělují do dvou skupin:

- systémové, které zajišťují standardní spouštění, parametrizaci a podávání zpráv,
- problémové, které při dané parametrizaci řeší konkrétní problémy.

Funkce jsou prováděny programovými moduly různých úrovní:

7.1 Problémové funkce

typ	jméno modulu	účel
1.	DFU	diagnostika unifikovaných souborů
	SFC	obecná konverze unif. souborů
	BUL	vytváření vět typu L
	CMP	kompresce vět
	EXP	expanze
	COQ	kompilace dotazů
	SUR	přehledná statistika
	MLC	konvertor pro typ M /=ISO 2709/
	PTU	zajištění vstupu pro DP
2.	UPP	editace /= grafický tisk/
3.	URP	vyhledávání /=rešerše/
4.	MMP	zobecněná aktualizace

Typ - viz systémová bloková schémata problémových programů:

7.2 Systémové funkce

jsou zajišťovány těmito moduly:

XEQ - Executor zajišťuje spouštění.

PES - Parameter Entry Subsystem zajišťuje pomocí Assembleru a Linkage Editoru parametrizaci.

MSG - Messenger zajišťuje podávání zpráv.

Součinnost těchto modulů - viz obr. FÁZE SPOUŠTĚNÍ.

Fáze spouštění zahrnuje osm kroků - viz obr.

1. Operační systém předá řízení exekutoru XEQ.
2. XWQ zavede do paměti modul zpravodaje MSG a otevře standardní soubor zpráv USSPRINT.

3. XWQ předá řízení modulu PES /Parameter Entry Subsystem/. PES předá řízení Assembleru, který otevře a spracuje soubor parametrů SYSIN. Assembler vrátí řízení modulu PES. Modul PES předá řízení Linkage Editoru, který zpracuje parametry do tvaru load modulu. Řízení je opět předáno modulu XWQ.
4. XWQ zajišťuje přepis zpráv a parametrizaci do standardního souboru zpráv USSPRINT.
5. XWQ zajistí zavedení rámu problémového programu t.j. FRAME do paměti.
6. Podle informací, které obsahuje FRAME, zajistí XWQ zavedení potřebných modulů do paměti.
7. XEQ předá řízení určenému modulu a sám zmizí.
8. Problémový program pracuje již samostatně; soubor standardních zpráv USSPRINT mu zůstává k dispozici. Když problémový program skončí, předá řízení normálním způsobem operačnímu systému.

8: Příklad použití USS

Ukázka USS, která leží na "elementárním" konci spektra použití:

8:1 Úkol:

Vyberte ze souboru IN 11, 12, 13 a 15-tou větu /pokud existují/ a запиšte je do souboru OUT.

Řešení:

```
//      EXEC   USS
          SFC
          PAXX  - 10,+3,-1,+1
          END

//IN     DD      --- popis vst. souboru
//OUT    DD      ... popis výst. souboru
```

8:2 Úkol:

Vytiskněte začátky prvních 250-ti vět vstupního souboru IN, ale jen z těch vět, které mají "1" v bitu 3 bytu 20.

Řešení:

```

// EXEC USS
ALFA SFC
PASS 25 0
FRAMEMOD =,ALFA+64,APPLY=#SELECT exit
USING =,15 adresabilita
L 1,0(1)
L 1,0(1) Reg. 1 ukazuje na větu
TM 20(1),B'00010000 test maskou
BO AND když "1"
NE RETURN RC=4 návraty
ANO RETURN RC=0
END

//IN DD --- popis vstupního souboru
//OUT DD SYSOUT=A

```

8.3 Úkol:

Tentýž jako v 8.2, ale řešení má být jednoduché, zejména pro uživatele - neprogramátora.

Řešení:

1. Programátor vytvoří následující definici makroinstrukce a uloží ji do patřičné knihovny.

```

MACRO
VYBER $BYTE,$BIT
SFCCE
SFC
FRAMEMOD =,SFCCE+64,APPLY=# SELECT
L 1,0(1)
L 1,0(1)
TM $BYTE,(1),$BIT
BO 10(15)
RETURN RC=4
RETURN RC=0
MEND

```

2. Uživatel-neprogramátor pak napíše:

```

//IN DD ... popis vstupního souboru
// OUT DD SYSOUT=A

// EXEC USS
VYBER 20 B'00010000'
PASS 250
END

```

9: Aplikace USS

byla zahájena nasazením tohoto systému v průmyslovém měřítku /od r. 1973/ zejména na průběžnou rešeršní službu ze světových magnetopáskových služeb pro chemii, fyziku, elektroniku,

strojírenství, jadernou energii, počítače a papírenství. Kumulovaná datová báze činí již přes 3 mil. záznamů o literatuře. Průměrná délka záznamu je asi 750 bytů. Na přírůstek báze /ročně asi 700 000 záznamů/ je položeno asi 3 000 permanentních dotazů. Výsledky rešerší, t.j. asi 3 mil. odpovědí ročně dostává asi 5 000 odborníků v Československu a ve spřátelených zemích. Cena za strojní čas za r. 1976 činila pro tyto aplikace přes 15 mil. Kčs.

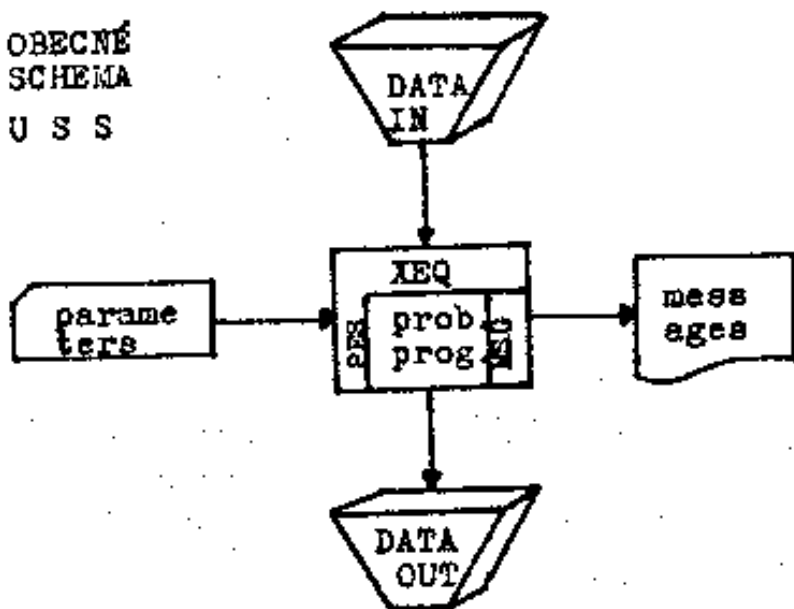
Další aplikace ve VTEI se připravují pro hutnictví, stavebnictví, lékařství, potravinářství, životní prostředí a patentový úřad.

USS byl v r. 1976 úspěšně ožkoušen v rámci mezinárodních zkoušek souborů aplikačních programů JSEP a hlavně byl úspěšně instalován ve dvou institucích jednak v SSSR /na EC 1050/, jednak v NDR /na EC 1040/. Dalších šest institucí těchto zemí má vážný zájem o koupi USS.

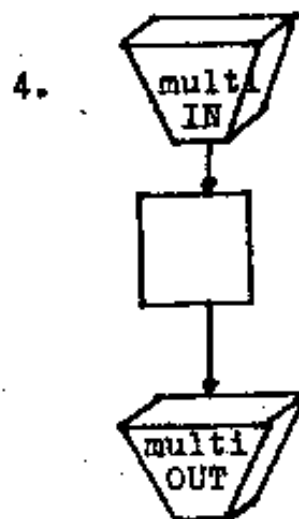
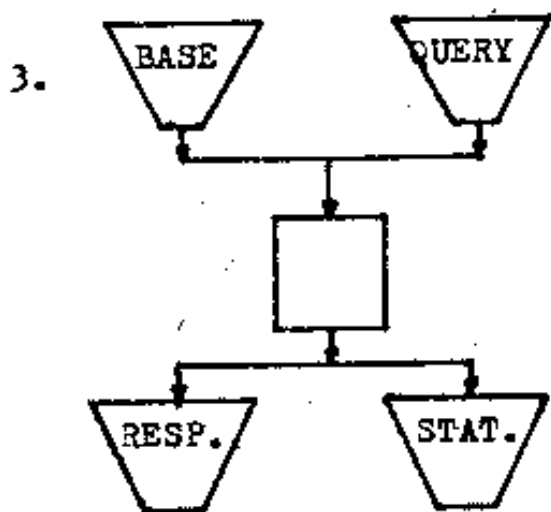
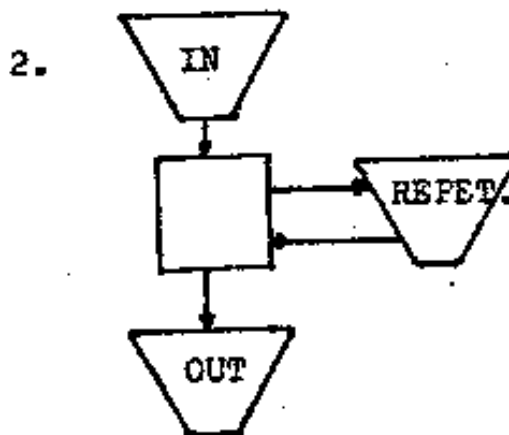
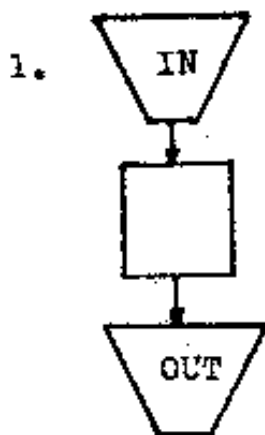
10. Literatura

1. GRÉGOVÁ, M.: Náměty protechnologií, projektování a programování. Praha, KOOS-KSNP únor 1976.
2. Norma ISO/R 1863 resp. ČSN 36 9461.
3. Norma ISO/R 1864 resp. ČSN 36 9464.
4. Norma ISO/R 1001 - 1969 Magnetic Tape Labelling and ...
5. BUDIL, J. - BLOCH, M. - SVOBODA, M.: Úsilí ÚVTEI-ÚTZ při normalizaci komunikativního formátu. Čs. informatika 5/75.
6. CAS - Magnetic Tape Service. User's Documentation.
7. Komunikační formát zápisu dat na magnetické páse. NTP-2, Moskva, MCVTEI říjen 1974 /autorizovaný překlad/.
/Odpovídající ČSN se připravuje/.
8. Dokumentace USS. ÚVTEI, Praha.
9. Dokumentace USS k mezinárodním zkouškám. SAP/JSEP.
10. BLOCH, M. - BUDIL, M.: Stručně o Unifikovaném Softwarovém Systému. Čs. informatika 12/1973.

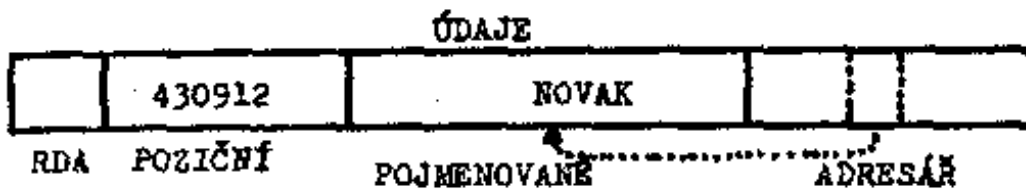
OBECNÉ
SCHEMA
U S S



TYPY PROBLÉMOVÝCH PROGRAMŮ



VĚTA TYPU L



FÁZE SPOUŠTĚNÍ

