

PROGRAMOVÉ ZABEZPEČENIE DATABÁZOVÉHO SYSTÉMU

Ing. Peter Drábik
SSE, k.p. Žilina

1. Úvod

V rámci inovácie riadiacich výpočtových systémov energetickej sústavy ČSSR (ES) je vyvíjaný programový riadiaci komplex EKOS (Energetický konsultatívny systém) na báze počítačov rady SMEP. Vzhľadom k tomu, že ES tvorí rozsiahly systém, predpokladá sa použitie počítačovej siete. EKOS bude zabezpečovať rad riadiacich, informačných a konsultačných funkcií. Tvorí ho skupina užívateľských úloh pre špeciálne výpočty a obecný informačný systém.

Informačný systém tvorí skupina privilegovaných úloh, ktoré udržiavajú model riadenej časti ES, uložený v databáze, v aktuálnom stave a umožňujú styk užívateľských úloh s údajmi databázy. Úlohy možno podľa funkcií, ktoré vykonávajú začleniť do subsystémov podľa obr. 1.

Predmetom referátu je popis riešenia subsystému styku užívateľských úloh s databázou.

2. Všeobecný popis

Rad užívateľských úloh pre svoju činnosť vyžaduje údaje z databázy, väčšinou z modelu ES. V niektorých prípadoch vyžadujú vytvoriť modifikovaný model ES, nad ktorým realizujú potrebné výpočty (výpočet chodu siete, varianty zapojenia a pod.). Tieto užívateľské úlohy sú časovo náročné (desiatky sekúnd až minúty) a vyžadujú veľký priestor v operačnej pamäti (16 až 32 kíllov). Sú to konsultačné úlohy slúžiace ako podklad pre zásahy obsluhy do riadeného systému (ES) po uplynutí jednotiek až desiatok minút. Okrem týchto existujú úlohy operatívneho charakteru, na základe výsledku ktorých je treba vykonať určitú riadiacu činnosť v čo najkratšom čase.

Typy údajov popisujúcich stav ES sú rôznorodé. Pre riadenie v reálnom čase sú to údaje analógové, uložené v pevnej rádovej šiarke jednoduchej presnosti a s príznakmi o zdroji údajov, jeho aktuálnosti a pod. Pre zachytenie stavu zariadení sú to dvojhodnotové údaje s príznakmi.

Pre náročnejšie výpočty (napr. výpočet chodu siete) nevyhovuje uvedená presnosť, a preto sú analógové údaje pre tieto výpočty ukladané v pohyblivej rádovej šiarke jednoduchej prípadne dvojnásobnej presnosti.

Okrem týchto hodnôt sú používané textové premenné, prípadne zoznamy textových premenných pre zachytenie vysvetľujúcich textov rôznych činností, poznámok a pod. (napr. zoznam požiadaviek na odstávku zariadení, dôvod odstávky).

Model ES je udržiavaný v reálnom čase. Pre operatívne riadenie, technicko-ekonomické hodnotenie i prípravu prevádzky pre budúce obdobie je treba uchovávať množstvo údajov z minulosti a to do rôznych časových hĺbok a v rôznych časových rezoch (napr. pre archíváciu hodinové rezy za posledné 3 roky). Okrem toho treba uchovávať množstvo údajov predpokladaných pre budúcnosť (plán prípravy prevádzky) v závislosti na predpokladanom zapojení ES.

Vzhľadom na uvedenú rozmanitosť a množstvo údajov potrebných pre riadenie ES je štruktúra databázy značne zložitá a je preto neúnosné, aby jednotlivé užívateľské úlohy samé manipulovali s údajmi databázy, pretože by boli zložité a zabezpečenie synchronizácie zápisu údajov do databázy neúmerne náročné.

Z uvedených dôvodov bol navrhnutý subsystém styku užívateľských úloh, ktorý zabezpečuje jednotný mechanizmus výmeny údajov, medzi databázou a užívateľskými úlohami, plne synchronizovaný.

3. Subsystém styku užívateľských úloh s databázou

Subsystém poskytuje užívateľským úlohám nasledovné služby:

- čítanie údajov
- prepis existujúcich a zápis nových údajov
- vytváranie a rušenie položiek zoznamov
- vytváranie simulovaných modelov ES alebo jeho častí

- informácie o interných štruktúrach databázy
- informácie o zmenách údajov v databáze
- transformácie textových identifikátorov na interné a opačne
- vyhľadávanie a triedenie údajov

Užívateľské úlohy prístupujú k údajom databázy nezávisle na jej vnútornej štruktúre. K tomu využívajú hlavne textové identifikátory, tvorené zaužívanými skratkami ich názvov. Pre viacnásobný prístup k údajom databázy používajú interné identifikátory, ktoré môžu získať transformáciou textových identifikátorov. Z hľadiska potrebnej rýchlosti odozvy sú užívateľské úlohy členené podľa priorít. Služba, ktorú užívateľská úloha požaduje, preberá prioritu tejto úlohy, pričom systém zabezpečuje prerušenie vykonávania požiadavky nižšej priority pri vzniku požiadavky s vyššou prioritou. Výnimku tvorí služba zápisu, pri ktorej je požadované zachovanie časovej postupnosti zapisovaných údajov, a preto je nutné k zápisu pristupovať lineárne.

Vzhľadom k tomu, že niektoré služby budú mať značnú časovú odozvu (jednotky až desiatky sekúnd), je treba zaistiť, aby užívateľské úlohy, ktoré tieto služby vyžadovali, mohli byť za určitých okolností počas vykonávania služby odložené z operačnej pamäti. Pri zaraďovaní nových užívateľských úloh môže dôjsť k nesprávne formulovanej požiadavke na výkon služby a tým vzniká nebezpečenie príliš dlhej doby realizácie služby (napr. pri nevhodnom usporiadaní vstupných parametrov služby). Z tohoto dôvodu je potrebné dobu činnosti vykonávania služby kontrolovať a pri jej prekročení výkon služby násilne ukončiť.

Riešenie predpokladá použitie počítačov SM 4-20, prípadne vyššie typy rady SMKP s kapacitou operačnej pamäte minimálne 128 kb. Pre danú aplikáciu bol zvolený operačný systém DOS RV V2. Jeho možnosti a vlastnosti ovplyvnili metódu riešenia a preto sú ďalej stručne popísané niektoré jeho vlastnosti, na ktorých je riešenie založené.

DOS RV je udalosťami riadený multiprogramový systém, v ktorom úlohy súperia o procesor na základe svojich priorít. Činnosť úloh riadi jadro operačného systému nazývané exekutíva. Exekutíva pridelí procesor úlohe s najvyššou prioritou, ktorá sa môže vykonávať. V prípade, že je požadovaný beh úlohy s vyššou prioritou ako je

priorita práva vykonávanej úlohy, exekutíva preruší jej vykonávanie a prideli procesor úloha s vyššou prioritou. Ak táto úloha nie je navedená v operačnej pamäti a pre jej navedenie nie je k dispozícii dostatočný priestor, je potrebný počet úloh s nižšou prioritou odložený do vyčleneného priestoru na disk a do uvoľneného priestoru je navedená úloha, ktorej exekutíva procesor prideli-
la.

Výnimku tvoria úlohy fixované v operačnej pamäti, ktoré nemôžu byť odložené a odložiteľné úlohy, ktoré majú rozpracované vstupno-výstupné operácie. Vstupno-výstupné operácie sú realizované prostredníctvom drajverov, čo sú zvláštno programové sekvencie exekutívy. Vzájomná komunikácia medzi úlohami je možné realizovať nasielaním 13-slovných správ alebo cez vyčlenené spoločné úseky v operačnej pamäti (zdialané regióny).

4. Popis použitej metódy riešenia subsystému styku užívateľských

úloh s databázou

Pre riešenie služieb subsystému styku užívateľských úloh a databázou bola zvolená metóda realizátorov. Spočíva vo vytvorení separátnej úlohy (realizátora) pre každú požiadavku na vykonanie služby, ktorá bola požadovaná užívateľskou úlohou. Pre každý typ služby (resp. skupinu služieb) existuje iný realizátor. Po splnení požiadavky realizátor zaniká. Výnimku tvoria prvotné realizátory každého typu, ktoré existujú nezávisle na požiadavkách a realizátor pre vykonanie zápisu údajov do datových štruktúr, kedy sa požaduje lineárny prístup.

Každý realizátor preberá prioritu žiadajúcej užívateľskej úlohy, čím sa dosiahne požadovaného efektu prioritného plnenia požiadaviek na vykonanie služby. Toto zaisťuje jadro operačného systému.

Mechanizmus vytvárania realizátorov riadi pseudodrajver databázového systému. Je to v podstate drajver, ktorý neovláda žiadne fyzické vstupno-výstupné zariadenie. Tento na základe vstupnej požiadavky žiadajúcej užívateľskej úlohy testuje, či je voľný prvotný realizátor požadovaného typu služby. V prípade, že je voľný,

odovzdá mu vstupné parametre od užívateľskej úlohy, nastaví mu jej prioritu a aktivuje ho. V opačnom prípade najskôr vytvorí kópiu prvotného realizátora požadovaného typu služby, odovzdá mu vstupné parametre od užívateľskej úlohy a po nastavení priority realizátora na prioritu žiadajúcej užívateľskej úlohy realizátor aktivuje. Ukončenie činnosti hlási realizátor opäť pseudodrajveru a odovzdá mu kód úspešnosti vykonania služby, resp. kód chyby. Zrušenie kópie prvotného realizátora zabezpečuje exekutíva automaticky po jeho exite. Pseudodrajver tiež kontroluje dobu aktivity realizátora a v prípade prekročenia povolenej doby násilne činnosť realizátora ukončí.

Pre riadenie uvedenej činnosti udržiava si pseudodrajver zoznam aktívnych realizátorov, kde pri aktivovaní realizátora zapíše položku s potrebnými údajmi o spustenom realizátore, žiadajúcej užívateľskej úlohe a počítadlo povolenej doby aktivity realizátora. Ak je to z hľadiska spôsobu ukladania údajov realizátorom možné, t.j. ak realizátor nezapisuje výstupné údaje priamo do tela volajúcej užívateľskej úlohy, povolí pseudodrajver jej odloženie. Táto potom počas činnosti realizátora neblokuje miesto v operačnej pamäti.

Po ukončení činnosti realizátora pseudodrajver zaistí zavedenie užívateľskej úlohy do operačnej pamäti (ak bola odložená) a odovzdá jej správu o ukončení služby vrátane údajov o jej vykonaní, t.j. kód úspešnosti resp. kód chyby a zruší položku o aktivnosti realizátora vo svojom zozname.

Služba zápisu údajov do datevých štruktúr nevyvoláva tvorbu ďalších kópií prvotného realizátora pri vzniku viacerých požiadaviek na túto službu. Pseudodrajver v tomto prípade zaradí prvotnému realizátoru správu so vstupnými parametrami od užívateľskej úlohy do jeho vstupnej fronty správ typu FIFO, ktorá je riadená priamo exekutívou a spustí realizátor v prípade, že nie je aktívny. Realizátor pre službu zápisu je pseudodrajverom aktivovaný s konštantnou prioritou a po prevzatí vstupnej správy si realizátor vo vlastnej réžii nastavuje prioritu žiadajúcej užívateľskej úlohy. Po vyprázdnení fronty správ realizátor končí svoju činnosť. Pseudodrajver u realizátora tohoto typu nekontroluje dobu jeho aktivity.

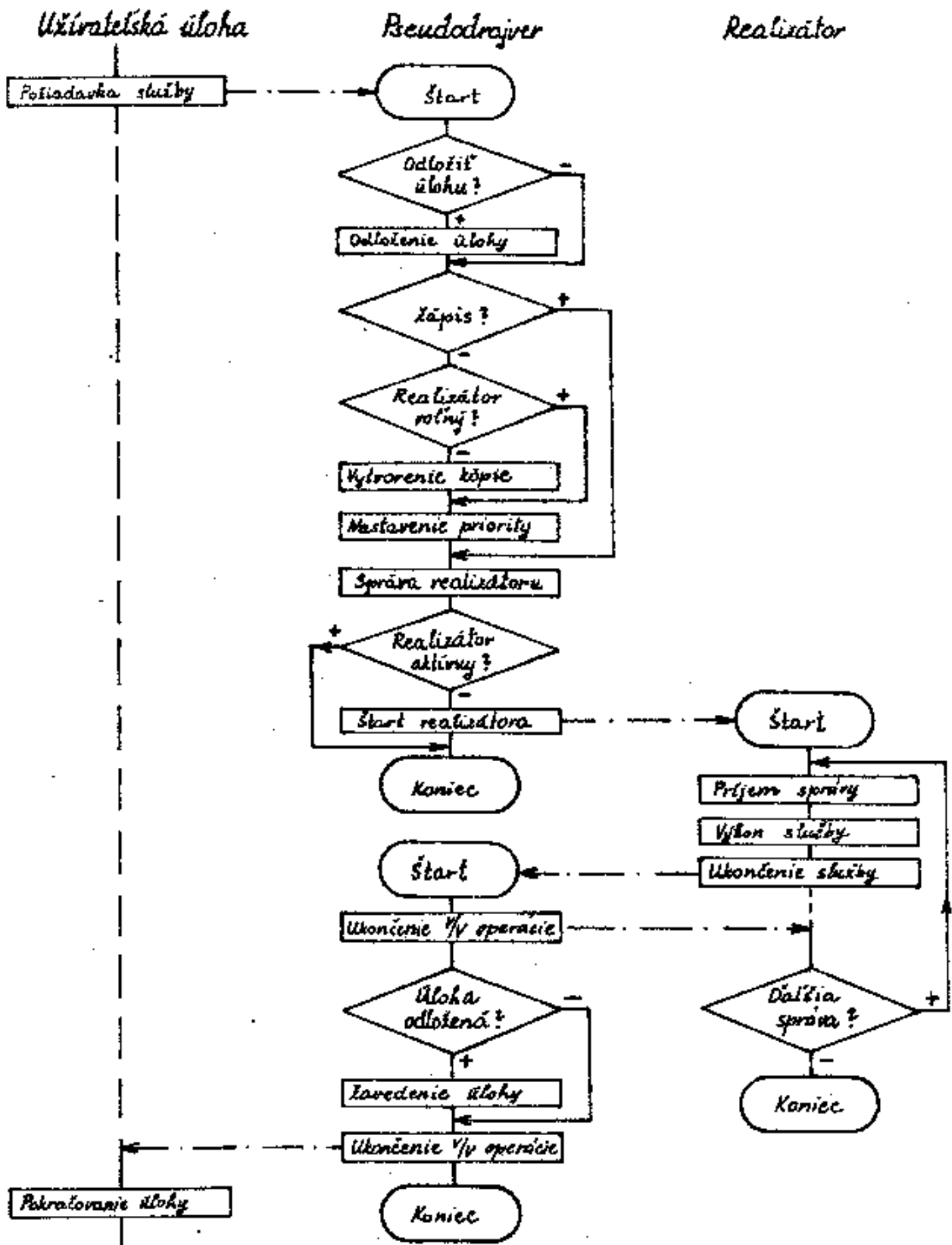
Mechanismus vykonávania služby je znázornený na obr. 2.

5. Záver

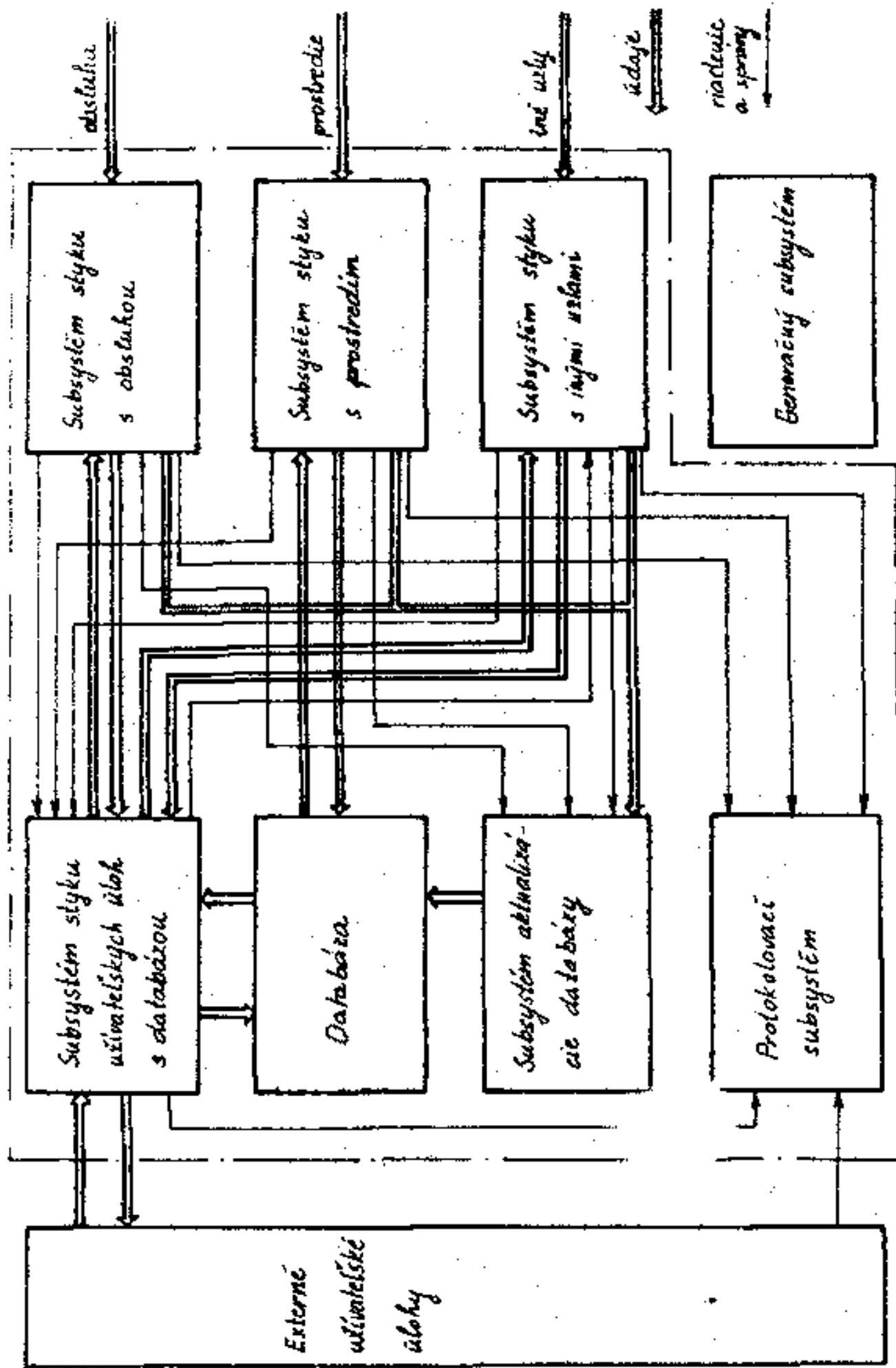
V súčasnej dobe je v NVVZ SSE Žilina na báze uvedenej metódy vytvárané programové vybavenie riadiaceho systému EKOS. Jej overenie v praktických aplikáciách sa predpokladá v roku 1986.

L i t e r a t ú r a :

- [1] Š. MARKO, M. ŠTĚPÁNEK: Operačné systémy minipočítačov SMEP. Bratislava, ALFA 1984.
- [2] J. SMRŽ: Podklady pre tvorbu programového vybavenia EKOS. Interný materiál NVVZ SSE Žilina.
- [3] Príručky k operačnému systému DOS RV. Bratislava, Datasystem 1978-83.



Obr.2. Mechanizmus vykonávania služby



Obr. 1. Členenie informačného systému na subsystémy