

# METÓDY PROGRAMOVANIA PO PRI TVORBE GENERAČNÉHO GEKOS

Ing. Drahošlav Makovník

SSE k.p. VVZ Žilina

## 1. Ú v o d

V rámci odborových úloh Generálne energetických podnikov /SEP/ Bratislava základni /VVZ/ Žilina pri SSE k.p. r/ RVT-01511 pod názvom "Vývoj riadiacích riadiacích počítačových systémov II" riadenie elektrizačnej sústavy". Vý nasadenie na KED, kde ako centrála pod DOS RV V2. Programové vybavení nosí dispečingu, je sústreďené d/ systému /EKOS/" založeného na dat bou EKOS-u sa začali práce na fi GEKOS ako programovej podpory pr návania zmien v EKOS-e.

Podrobnejšie informácie o  
né v literatúre 1 a 2

Pri tvorbe programového  
a prístupy:

- použitie diagramov S
- vytváranie programov  
jazyku
- použitie slovníka j
- prepojujacie diagr

## 2. Diagramy SPR

Diagramy SPR pred  
mov alebo celých syst/  
lyzovaný problém znáz  
dvoj- alebo viacznač/  
tváraní robustných,  
Spôsob znázornenia  
ktoré sú súčasťou c/  
nosti v programe s:

- dolu
- doprava
- dozadu (šikmo ..

Činnosti, ktoré sa vykonávajú  
vo vetve smerujúcej nadol.

Alternatívy dané vylučujúcimi sa podmienkami  
rovne smerom doprava.

Blok, ktorého činnosť je príliš hrubá pre daný úbel je možné opäť znázorniť vo forme stromu. Vetva znázorňujúca zjemenie, smeruje šikmo vpravo dolu.

Každá vetva programu je ukončená jedným z dvoch špeciálnych znakov: \* alebo #

Znak \* (hviezdica) znamená opakovanie práve vykonanej činnosti v nadradenej vetve. Je vhodné ku hviezdicike pripísať dôvod opakovania (ak to nie je jasné z textu najbližších blokov vetvy).

Znak # (maltský križ) znamená ukončenie vetvy. Program pokračuje na nasledujúcej činnosti nadradenej vetvy.

V príklade na obr. 2 je znázornený program pre nakyslenie scény na obrazovku. Na scéne má byť telefón, lampa a buď tri kočky rovnako orientované alebo ceruska alebo pohár. Ten istý problém vyjadrený viacerými diagramami rozličných úrovní podrobnosti je znázornený na obr. 3.

Výhody: Oproti klasickému vývojovému diagramu, ktorý je doporučovaný normou, tento spôsob znázornenia zakazuje spätné vetvy prebiehajúce od niektorého z koncových blokov diagramu k počiatočným blokom. SPR diagram núti analytika vyjadriť opakovanie požadanej činnosti vo vetve použitím " \* ". A tým ho súčasne núti lepšie problém premyslieť.

Výhody: Diagramy SPR umožňujú rozdeliť problém časovo aj priestorovo a to prakticky na ktorúkoľvek úroveň zjemenia analýzy problému a vyjadriť ich samostatne.

Rozdelenie riešenia s hľadiskom času znamená, že ďalšiu úroveň dekompozície ktoréhokoľvek z blokov je možné vykonať v inom čase napr. na druhý deň. Doporučuje sa analýzu jedného bloku (na najbližšej nižšej úrovni) urobiť v relatívne krátkej dobe napr. 10-15 minút, čím zabránime, že nám uniknú súvislosti problému.

Rozdelenie s hľadiskom priestoru znamená (oproti klasickej výrobe obrovského "programového monobloku", v ktorom je zviazané všetko so všetkým podmienenými a nepodmienenými skokmi križomkrádom) postupné rozšľeňovanie činnosti na stále jemnejšie štruktúry, čo znamená lepšiu zrozumiteľnosť a opraviteľnosť vytvoreného programového produktu.

### 3. Vytváranie programov v jednom jazyku pomocou programov v inom

#### jazyku

Je to prostriedok, ktorý sa za istých okolností javí ako veľmi výhodný. Problém, ktorý sa rieši na našom pracovisku, je tvorba programového vybavenia, ktoré je súčasťou systému EKOS (pozri v lit. [1] a [2]) založeného na databázovom princípe. Dáta sú v systéme uložené v databázových štruktúrach a ich popisy ako aj popisy riadiacích štruktúr sú uložené v riadiacích tabuľkách. Úlohou bolo vytvoriť jednak riadiace štruktúry tabuliek, jednak databázové štruktúry. Ako sa však ukázalo, všetky štruktúry boli priamo "prešpikované" pointerami ukazujúcimi do položiek v tabuľkách iných štruktúr. V podstate boli dve možnosti riešenia. Prvá:

- vytvoriť v programe veľké množstvo rozličných čítačov a do tých načítavať dĺžky až dovtedy, pokiaľ nedostaneme výslednú adresu, na ktorú pointer ukazuje

Druhá:

- prenechať túto starosť nejakému štandardnému programu. Ako najvhodnejší pre tento účel sa javil prekladač pre MAKROASSEMBLER. Ten poskytuje možnosť vytvárať lokálne a globálne návestia, ako aj odvolávať sa na ne.

Každý vytvárajúci program je písaný v jazyku FORTRAN-77, na jeho výstupe je potrebné vytvárať riadky makrovského programu. Vznikajúci makrovský súbor je sekvenčný, s pramenlivou dĺžkou záznamu a formálne sa nedá rozlíšiť od súboru vytvoreného ručne pomocou Editoru. Riadky sa do makrovského súboru vkladajú po jednom pomocou sekvenčného zápisu. Riadok sa vytvára po častiach a to do pripraveného poľa. Potom sa celý riadok zapíše do výstupného súboru. Aby sa tvorba výstupných riadkov zautomatizovala a program mohol byť zameraný predovšetkým na prípravu obsahu riadkov, boli vytvorené krátke pomocné subrutíny tzv. podávače.

Podávače umožňujú širokú paletu manipulácie s riadkom a boli zostavené tak, aby maximálne šetrili prácu programátora.

Vzniknutý súbor v MAKROASSEMBLERI sa nechá preložiť prekladačom, slinkovateľom a potom sa z neho pomocným programom odstráni prvé dva bloky obsahujúce organizačné údaje. Všetky uvedené procedúry je možné natrvalo nadefinovať do povelo-  
vého súboru.

Výsledkom je čistá požadovaná dátová štruktúra so všetkými smerníkmi. Pubovoľne ukazujúcimi vpred a vzad, ktorých hodnoty zo symbolickej do konkrétnej formy pretransformoval prekladač.

#### 4. Použitie slovníka pre databázový systém EKOS

Už spomenutý "Energetický konzultatívny systém" (EKOS) je založený na databázovom princípe. Znamená to, že jedna z jeho častí "databázový subsystém" sa skladá z dát, ich popisovačov a programových služieb. Služby databázového systému sprostredkujú kontakt užívateľských programov s dátami. Ich rozsah nie je prakticky možné obhospodarovať bez generačného aparátu, na ktorý sú kladené značne vysoké požiadavky.

Nakoľko integrácia nových vlastností dát do systému znamená v niekoľkonásobných smerníkových štruktúrach prepočítanie veľkého množstva dát vždy na inom mieste v tabuľkách reálneho systému, opät' sa vytvoriť systém etapovým spôsobom.

- V prvej etape tvorby vytvoriť príznaky o vlastnostiach všetkých dát a uložiť ich do súborov slovníka.

V druhej etape tvorby zostrojiť všetky reálne štruktúry skutočných tabuliek so skutočnými dátami automaticky. Prítom tento postup je nezávislý od typu opravy.

Príznaky o dátach sú uložené v súboroch, ktorých zret'azená štruktúra je podstatne jednoduchšia ako štruktúry v databáze (samozrejme za cenu časovo pomalšieho prístupu).

S príznakmi o dátach a štruktúrach dokáže manipulovať program SLOVNÍK DÁT. Manipulácia sa môže týkať buď manipulácie so zretiazenou štruktúrou (operácie PRIDAJ, VYPUSŤ) alebo zmeny obsahu niektorého z členov zretiazeného zoznamu (operácia OPRAV). Pomôcka programu SID zahŕňa nasledujúce služby:

- HELP
- VYTVOR základnú štruktúru databázy
- OPRAV
- PRIDAJ
- VYPUSŤ
- ZDOKUMENTUJ

Každá zo služieb je tvorená niekoľkými podslužbami, ktoré sa týkajú dátových jednotiek na jednotlivých hierarchických úrovniach databázy. Výber služby a podslužby Slovník podporuje pomocou služieb HELP, kde sú poskytované pomocné návody a informácie. Podrobnejší popis generátora GEKOS je uvedený v literatúre [1].

## 5. Prepojovacie diagramy

Pri analýze a syntéze zložitých dátových štruktúr sa mi osvedčila metóda znázornenia nazvaná prepojovací diagram.

Prepojovací diagram slúži na rozklad obsažnejších prvkov a štruktúr na jednoduchšie časti a to do ľubovoľnej hĺbky až na nedeliteľné jednotky dátovej štruktúry. Každý prvok diagramu je popísaný stručným textom vloženým do elipsy v podstate ľubovoľného tvaru. Prvok, ktorý rozkladáme, je označený dvojitou elipsou.

Existujú dva základné typy rozkladu:

1. Rozklad na časti, ktoré sa navzájom nevyklučujú (uzavretá reťaz)
2. Rozklad na časti, ktoré sa navzájom vylučujú (strom)

Rozkladany prvok a jeho zložky (prvky nižšej úrovne rozkladu) tvoria spolu sériovú uzavretú reťaz. Vid obr. 4.

Prvky v strome sú lúčovite napojené na rozkladany prvok. Vid obr. 5.

Prepojovací diagram umožňuje prehľadne znázorniť dátové štruktúry s ľubovoľnými vzájomnými väzbami.

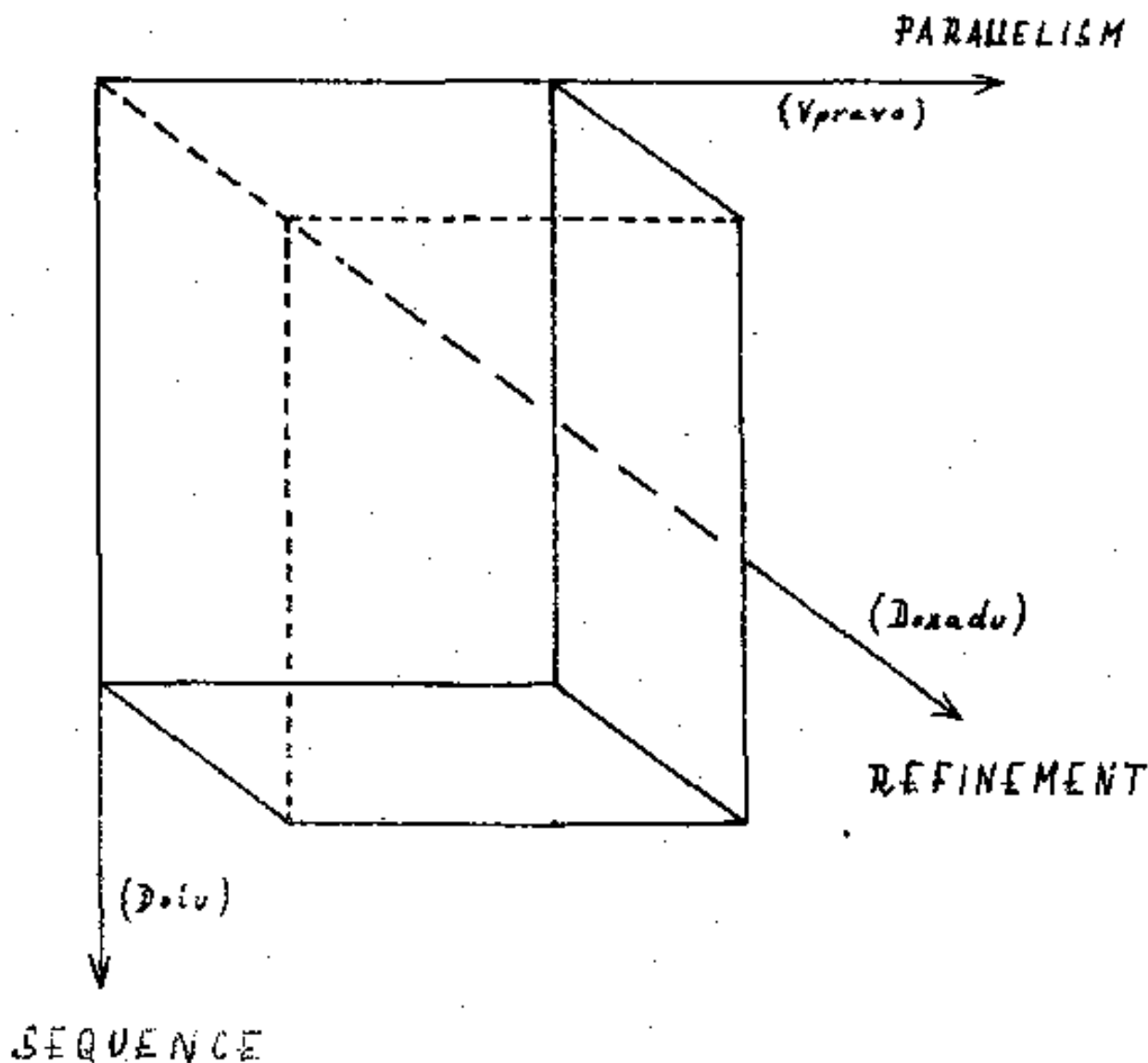
## 6. Záver

Uvedené metódy sa v mojej praxi jednoducho osvedčili. Najmä diagramy SPR a prepojovacie diagramy spríehľadňujú prácu, nútia analytika rozdeľovať problém na čiastkové úlohy, zabraňujú vytvoreniu "neopraviteľných obrovských programových monolitov", nútia analytika myslieť vo viacerých úrovniach dekompozície, zlepšujú úroveň dokumentácie, zvyšujú jej prehľadnosť a umožňujú sústrediť sa iba na určitú časť problému.

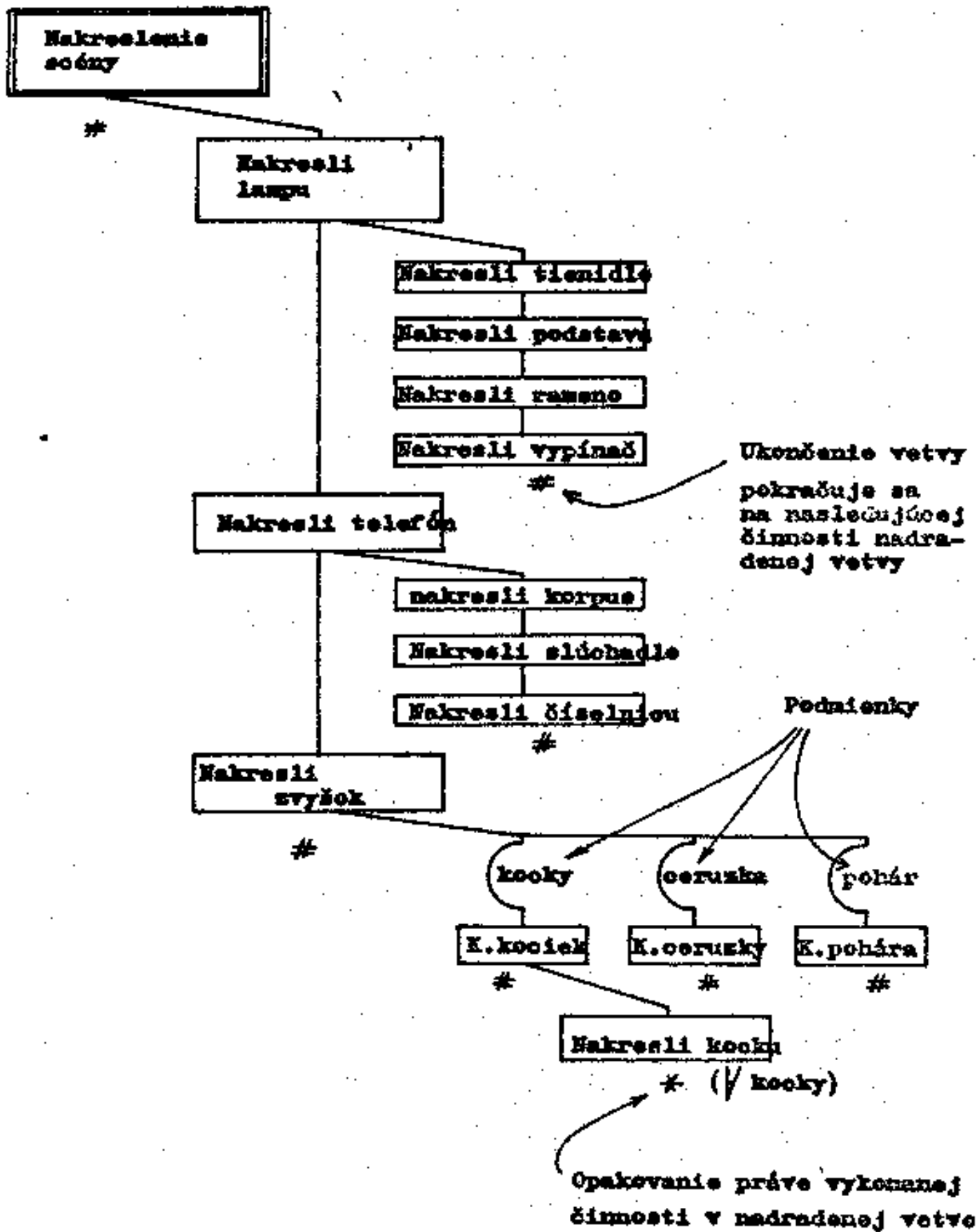
Všetky uvedené výhody u popísaných metód prispievajú k skvalitneniu práce systémových analytikov, správcov bázy dát, matematikov-analytikov a programátorov. Sú však tak všeobecné, že je možné použiť ich aj v iných oblastiach analýzy a syntézy technických problémov.

L i t e r a t ů r a :

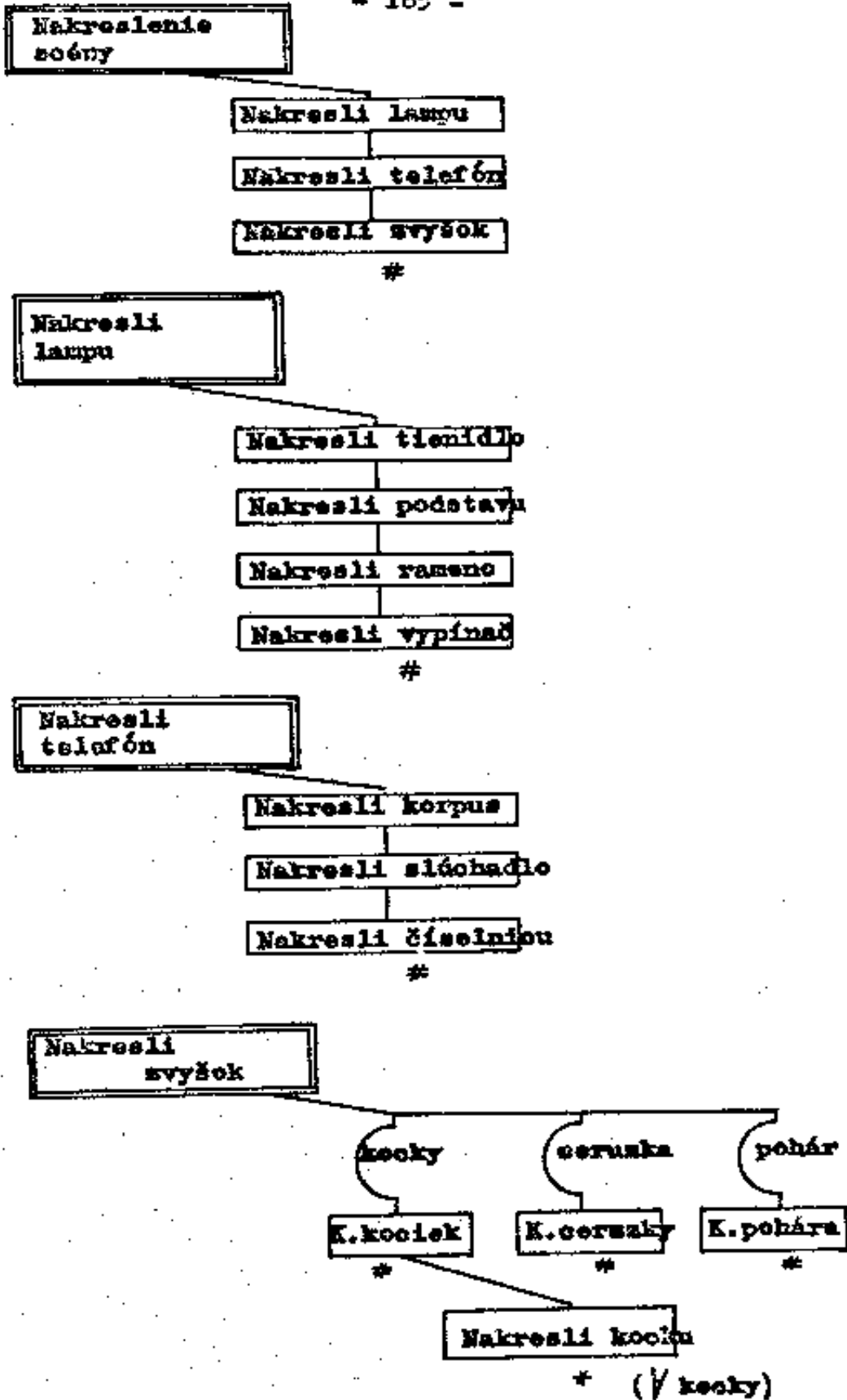
- [1] SMRŽ, MAKOVNÍK: Všeobecné funkcie systému EKOS  
Zborník "Aplikácie mikroprocesorovej  
techniky v ASRTP elektrizačnej sústavy"  
Bojnice 11.-13.12.1984
- [2] BUDYER: Špecifické funkcie systému EKOS  
Zborník "Aplikácie mikroprocesorovej  
techniky v ASRTP elektrizačnej sústavy"  
Bojnice 11.-13.12.1984
- [3] IDMS - Príručka pre školenie. Všeobecná časť  
Datasytém 1981, druhé vydanie
- [4] Databázový systém IDMS - Príručka pre programátorov  
Verzia 4.9  
Datasytém 1979, prvé vydanie



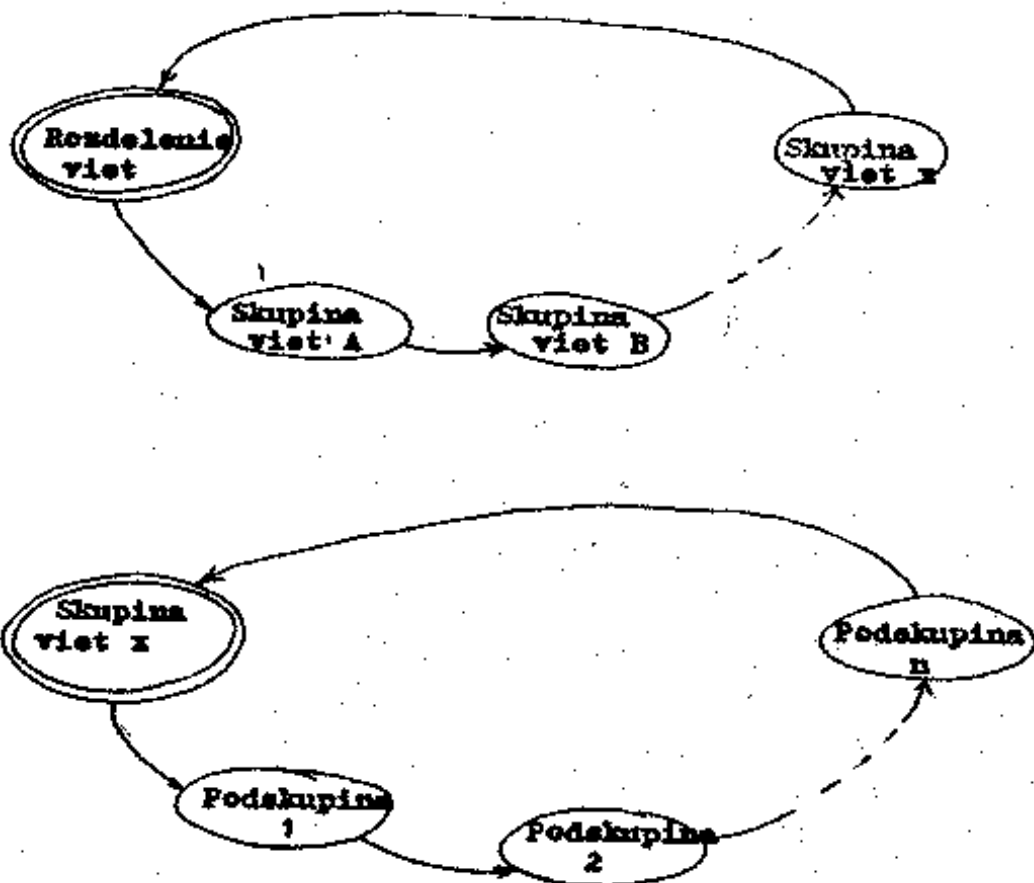
Obr. 1 - Systém znázornenia diagramov SPR



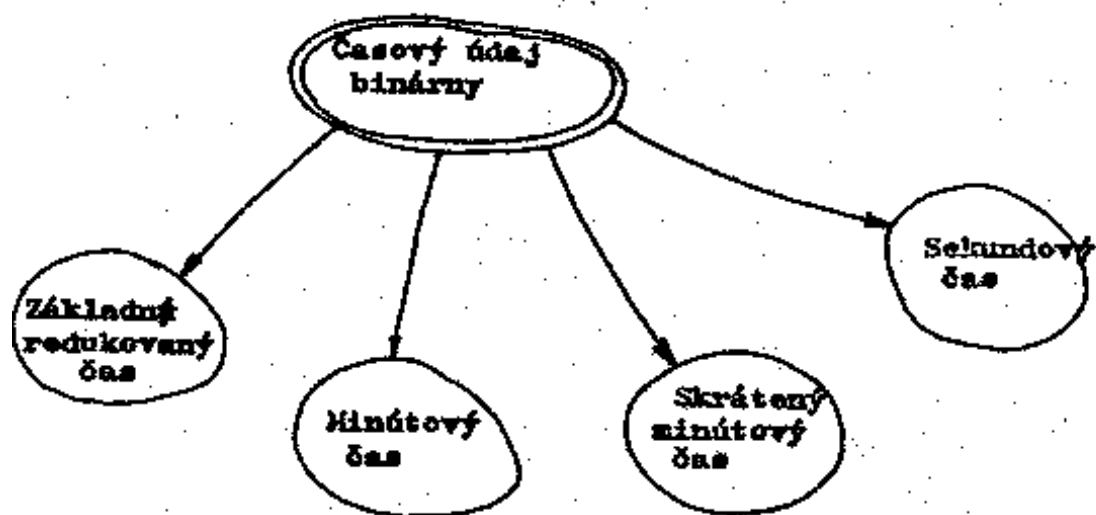
Obr. 2 - Príklad diagramu SPR



Obr. 3 - Príklad diagramu SPR



Obr. 4 - Prepojovací diagram, rozklad na časti, ktoré sa navzájom nevyklučujú (uzavretá reťaz)



Obr. 5 - Prepojovací diagram, rozklad na časti, ktoré sa navzájom vylučujú (strom)