

# Tvorba modelu IS SPP podporným systémom EASY CASE

Iveta Kremerňová

Žilinská Univerzita, F-PEDAS, Katedra spojov, Moyzasova 20, 010 26 Žilina, Slovenská Republika

## Abstract

The article deals with the problems of using computers at post enterprises and with information system model of the Center of postal operation. EasyCASE is a limited-function CASE tool intended to simplify the generation with a certain amount of automation of data flow diagrams, transformation graphs, state transition diagrams, structure charts, data structured diagrams and entity-relationship diagrams. CASE is an acronym for Computer Aided Software Engineering and is a relatively new technology brought about by the need to improve software development and automate structured analysis and design methods. Center of the postal operation must respond the changed economic situation also in the field of the information systems. Development of the existing solutions of information system is a way out.

## Úvodom

V súčasnej dobe prekonáva Slovenská pošta, š.p. (SP) celú radu zmien. Všetky tieto zmeny vyplývajú z toho, že SP neustále hľadá spôsob, ako v nových podmienkach zabezpečiť stabilnú a dlhodobú prosperitu a zaujať pevné miesto na konkurenčnom trhu.

Stredisko poštovej prevádzky je druhým článkom v rámci organizačnej štruktúry SP (štvorstupňové riadenie SP predstavujú úrovne: pošty, Strediská poštovej prevádzky, Odštepne závody vrátane špecializovaných závodov a Ústredie SP). Tomuto úsiliu výrazne prispeje zavedenie takého informačného systému, ktorý pracuje nad spoločne zdieľanou databázou a komplexne podporuje zaistenie všetkých činností na všetkých úrovniach, teda i úrovni Strediska poštovej prevádzky s následným ekonomickým vyhodnotením. Pri tvorbe modelu IS SPP bolo nutné vyriešiť nasledovné okruhy:

- priblížiť postavenie informačného systému v procese riadenia SPP, zaradiť informačný systém SPP do informačného systému SP, š.p.,
- dokonale spoznať obeh príslušných dokladov a informácií, na základe čoho bolo možné analyzovať vznik a tok neúčtovných informácií pre riadiaci management SPP,
- oboznámiť sa s dostupnými prostriedkami CASE systémov a osvojiť si programové prostredie systému Easy CASE, pomocou ktorého sa realizoval model toku informácií.

V časti analýzy toku dát sa vychádzalo zo súčasného stavu systému a na základe zistených poznatkov bol vytvorený základný prehľad vyhotovovania, prijímania, spracovania a odovzdávania dokladov so zatriedením podľa úsekov SPP.

## 1. ZAČLENENIE MODELU IS SPP DO IS SP, Š.P.

Uvedomovanie si týchto i ďalších vlastností systému a splnenie požiadaviek bol predmetom analýzy vzniku a toku dát pri tvorbe modelu IS SPP. Ďalšou požiadavkou bolo poskytovať informácie pre podporu riadiacej činnosti na jednotlivých stupňoch riadenia SPP. Pre potreby vrcholového riadenia SPP je nevyhnutné poskytovať agregované informácie, ktoré zohľadňujú jednak ekonomické ale aj prevádzkové hľadisko.

Na zmenenú ekonomickú situáciu je možné v oblasti informačných systémov na úrovni Stredisk poštovej prepravy reagovať nasledujúcim spôsobom :

- rozvojom existujúcich riešení prostredníctvom postupných úprav súčasných informačných systémov,
- vývojom nových, na mieru vytvorených systémov, využívajúcich navyše moderné metódy riadenia a nové trendy v oblasti informačných technológií.

Obidva spôsoby riešenia predpokladajú však využitie všetkých dostupných prostriedkov i v oblasti CASE - systémov. Model informačného systému Strediska poštovej prevádzky (IS SPP), ak chce spĺňať požiadavky na jednotný informačný systém, ktorý je začleniteľný do informačného systému Slovenskej pošty, š.p. (IS SP, š.p.), ktorý je tiež v procese výstavby, musí spĺňať, okrem iného, požiadavky na:

- jednotnú údajovú a technickú základňu IS,
- jednotné číselníky (číselník stredísk, ukazovateľov, mesiacov),
- návaznosť projektu na automatizáciu činností a prenos dát na všetkých úrovniach v rámci organizačnej štruktúry Slovenskej pošty, š.p.
- vertikálny i horizontálny tok dát pri vlastnom modeli IS SPP vo vzťahu k IS SP, š.p. a iné.

Vzhľadom k tomu, že problematika modelovania informačného systému na úrovni SPP je pomerne náročná záležitosť, splnenie tohto cieľa si vyžadovalo realizáciu týchto čiastkových úloh:

- charakterizovať IS SPP,
- uskutočniť analýzu existujúceho stavu IS SPP v jednotlivých úsekoch a referátoch,
- uskutočniť analýzu požadovaného stavu v IS SPP,
  - cez definovanie procesov strediska a dátových skupín,
  - zostavením diagramu toku dát,
- špecifikovať požiadavky na IS SPP v návaznosti na tzv. typové technické projekty,
- navrhnuť tok informácií.

Informačný systém SPP predstavuje jeden článok v celej sieti toku dát od pôšt až po Ústredie Slovenskej pošty š.p. Pre výsledný dátový model IS SPP bolo ďalej nutné uskutočniť nasledovné činnosti:

- definovať základné zložky informačného systému SPP,
- špecifikovať požiadavky na informačný systém SPP,
- v analýze IS SPP ďalej previesť:
  - dekompozíciu informačného systému SPP,
  - popis funkčnej štruktúry systému vzájomných väzieb medzi procesmi informačného systému SPP

- zostaviť dátový model informačného systému SPP,
- priblížiť možnosti implementovania IS a zovšeobecniť poznatky pri tvorbe modelu IS SPP.

Použitím štruktúrnej analýzy bol vytvorený štruktúrny model systému, pričom sa postupne uskutočnili nasledovné kroky analýzy IS:

1. definovanie funkcie systému, t.j. toho, čo od systému očakávame,
2. určenie rozhrania medzi systémom a jeho okolím,
3. definovanie dátových tokov medzi systémom a jeho okolím,
4. vytvorenie modelu okolia systému.

Výsledkom bol *kontextový diagram* - základný model systému s popisom: okolia systému, hlavných dátových tokov a funkcií systému.

Pri realizácii uvedených úloh je možné využiť podporné grafické prostriedky systému EasyCASE a poukázať na možnosti použitia CASE systémov ako podporných prostriedkov pri štruktúrnej analýze.

CASE (Computer Aided System Engineering), v preklade *návrh a projektovanie systémov podporované počítačom* je dnes moderným termínom. Tu by som upozornila na termín *podporovaný*, z ktorého jasne vyplýva, že ide iba o podporný prostriedok, ktorý v žiadnom prípade nenahrádza ľudskú tvorivosť. Toto uvádzam preto, že v časti literatúry sa význam týchto prostriedkov preceňuje. Reálne prepočty však ukazujú, že nárast produktivity práce dosiahnutý použitím CASE sa pohybuje okolo 30%, zatiaľ čo niektoré reklamy hovoria až o 300%. Nasadenie CASE však vyžaduje reorganizáciu práce so zameraním na disciplínu, systematickosť a formalizáciu celého procesu, čo je mnohokrát ťažšie než samotné zvládnutie CASE produktu.

Ak chceme jednoducho definovať, čo je to CASE, môžeme povedať, že ide o automatizáciu technológie tvorby softwaru, pričom jej hlavným cieľom je maximálne odľahčenie analytikov od mechanickúj práce, pričom CASE zároveň stráži dodržiavanie pravidiel a postupov daných použitou technológiou. Tým CASE zabezpečujú formalizáciu pri štruktúrnej analýze.

Jadrom CASE je tzv. *Systémová encyklopédia (Repository)*, v ktorej sa udržiavajú všetky informácie o projektovanom systéme, výsledky všetkých projekčných krokov. V princípe ide o databázu, ktorá sa automaticky udržiava v konzistentnom stave. Všetky pravidlá, ktoré sa dajú v rámci použitej metodiky algoritmizovať, CASE neustále aplikuje na uložené výsledky. Zároveň bráni činnostiam, ktoré by viedli k logickým alebo formálnym chybám.

Vo všeobecnosti CASE pokrývajú oblasť *technik a nástrojov* a umožňujú nasledovné:

#### 1. Dátovú analýzu

- konštrukciu konceptuálneho modelu,
- definíciu a normalizáciu dátových štruktúr,
- transformáciu dátových štruktúr do logických (relačných),

#### 2. Funkčnú analýzu

- hierarchickú dekompozíciu na diskrétne časti,

- vyjadrenie toku dát,
- formuláciu podmienok pre jednotlivé funkcie,

### 3. Návrh systému

- tvorba programovej štruktúry,
- návrh obrazoviek,

### 4. Tvorbu dokumentácie a jej údržbu

- hlavným prínosom je to, že udržiavajú dokumentáciu v konzistentnom stave.

## 2. POPIS ZLOŽIEK ŠTRUKTÚRNEHO MODELU SYSTÉMU, POUŽITÝCH PRI TVORBE MODELU IS SPP

### DIAGRAM DÁTOVÝCH TOKOV (Data Flow Diagram - DFD)

Je jedným zo základných nástrojov používaných v modeloch štruktúrnej analýzy. Zobrazuje systém ako sieť procesov a dátových zásobníkov, medzi ktorými prúdia dáta v dátových tokoch. Keďže ide o grafický nástroj, základné objekty majú grafické vyjadrenie.

DFD slúži pre popis štruktúry systému, pri zdôraznení jeho funkčných vlastností. Z uvedeného vyplýva, že DFD je iba jedným z možných pohľadov na analyzovaný systém.

**PROCESY** - odrážajú funkčné vlastnosti systému, sú grafickým vyjadrením transformácie dát prebiehajúcej v systéme. Každý proces musí byť *pomenovaný*, pričom meno musí odrážať obsah procesu. Proces má popisovať čo, alebo kto je *nositeľom procesu*, namiesto toho, aby popisoval vlastný proces.

**DÁTOVÉ TOKY** - slúžia na vyjadrenie pohybu dát medzi jednotlivými časťami systému.

Predstavujú teda dáta v pohybe, zatiaľ čo zásobníky predstavujú dáta v kľude. Z uvedeného vyplýva, že tu existuje súvislosť, ktorá sa musí odraziť pri pomenovaní tokov a zásobníkov - ich názvy musia byť zhodné. Elementárne dátové toky môžeme zlučovať do jedného hromadného a naopak, hromadný dátový tok môžeme rozdeliť na elementárne toky z ktorých je zložený.

**ZÁSOBNÍKY** - je modelom prvku systému, ktorú zhromažďuje dáta. Dátový tok môže do zásobníka vstupovať, čo spravidla predstavuje zápis dát alebo vystupovať, čo predstavuje čítanie dát. Keďže zásobník je pasívny prvok, dáta do/z neho nemôžu byť zapisované/čítané bez aktívnej účasti procesu.

**TERMINÁTORY** - významné prvky z okolia systému, ktoré komunikujú so systémom. Ich vlastnosťou je to, že sú na systéme nezávislé a systémom neovplyvniteľné, pričom medzi terminátormi nemôžu existovať relácie (väzby).

DFD nulte úrovne predstavuje model systému a jeho okolia, pričom systém je vyjadrený jednou bublinou-procesom, s definovanými vstupmi a výstupmi. Takýto DFD sa nazýva *kontextový diagram*.

## **SLOVNÍK DÁT (Data Dictionary - DD)**

Je kritickým miestom modelu, bez neho nie je model úplný. Predstavuje obecné, stručné a presné vyjadrenie dátových štruktúr.

DD je organizovaný zoznam dátových prvkov, ktorý odpovedá skúmanému systému a ktorý presne a podrobne definuje všetky použité dátové prvky.

Na jeho základe má užívateľ možnosť overiť, ako dobre analytik porozumel jeho dátam a či v budúcom systéme sa budú nachádzať všetky údaje, ktoré sú pre jeho informačné potreby nevyhnutné.

Existuje vzťah medzi DFD a DD v tom zmysle, že všetky dátové toky a zásobníky definované v DFD sa musia nachádzať v DD, kde je popísaná ich organizácia.

Obecne možno povedať, že DD definuje dátové prvky nasledujúcim spôsobom:

1. Popisom významu dátových tokov a zásobníkov v DFD
2. Popisom štruktúry jednotlivých balíkov dát prenášaných dátovými tokmi
3. Popisom štruktúry jednotlivých balíkov dát v zásobníkoch
4. Špecifikáciou hodnoty a jednotiek základných prvkov v tokoch a zásobníkoch
5. Popisom časti relácií medzi zásobníkmi, ktoré sú znázornené v ERD

## **ŠPECIFIKÁCIA PROCESOV (Proces specification - PS)**

Tento nástroj priamo súvisí s DFD, nakoľko PS definuje procesy na najnižšej úrovni DFD - na úrovni primitívnych bublín.

Keďže každý proces má svoje vstupné a výstupné dátové toky, pričom výstupné vznikajú transformáciou (spracovaním) vstupných, PS popisuje práve tieto transformácie.

## **ENTITNE RELAČNÉ DIAGRAMY (Entity-relationship diagram - ERD)**

ERD sú súčasťou dátovej analýzy systému, pričom sa zameriavame na analýzu informačných systémov, u ktorých sú dáta primárnou zložkou. Informačné systémy v kontexte tohoto materiálu sú vo svojej podstate databázovými systémami. Z toho vyplýva priama súvislosť medzi ERD a relačnými databázovými systémami, takže budem tomuto nástroju modelovania venovať zvýšenú pozornosť.

Ako bolo povedané v predošlom texte, hlavným cieľom dátovej analýzy je popísať dáta uložené v systéme, ako aj vzťahy medzi nimi. Zároveň je potrebné presne zachytiť význam dátových položiek a zabezpečiť, aby reprezentácia dát v systéme bola dostatočne flexibilná.

U databázových informačných systémov je popis dát nezávislý na ich uložení, preto je ich možné popísať sémantickým dátovým modelom-ERD, ktorý poskytuje nezávislý, dátovo orientovaný pohľad na realitu.

ERD ako nástroj sémantického modelovania dát má štyri základné komponenty:

1. Entita-objekt

2. Relácia-vzťah medzi dvoma objektmi
3. Atribút-vlastnosť objektu
4. Entita typu podmnožina/nadmnožina

### **DIAGRAM PRECHODU STAVOV ( State transition diagram - STD )**

Predchádzajúce nástroje zdôrazňovali pri modelovaní systému buď funkčné alebo dátové hľadisko. STD sa zameriava na časovo a udalostne závislé funkcie systému. Objektom je v tomto systéme jeho stav, pričom STD popisuje podmienky prechodu medzi jednotlivými stavmi systému.

### **VYVAŽOVANIE MODELU**

Na zabezpečenie konzistencie medzi zložkami výsledného produktu modelovania slúži vyvažovanie modelu, ktoré má za cieľ odhaliť nesúlad medzi jeho jednotlivými zložkami.

Najbežnejšou chybou s ktorou sa môžeme stretnúť je, že to čo je definované v jednom submodele (prvok, objekt, vzťah) nemá adekvátnu definíciu v inom submodele.

### **3. APLIKÁCIA NÁSTROJOV ŠTRUKTURÁLNEJ ANALÝZY NA IS SPP**

Výstupom týchto piatich nástrojov je päť rôznych submodelov, ktoré popisujú systém z troch rôznych hľadísk:

1. Funkčného (DFD, PS),
2. Dátového (DD, ERD),
3. Stavového (STD).

Pritom všetkých päť submodelov spolu vytvára štruktúrny model skúmaného systému. Z toho vyplýva existencia jednoznačne definovaných väzieb medzi submodelmi, ktoré v konečnom dôsledku majú zabezpečiť integritu, logickú správnosť a konzistentnosť výsledného modelu IS.

Použitím prostriedkov štrukturálnej analýzy bolo definované funkčné hľadisko modelu IS SPP prostredníctvom diagramov dátových tokov systému EasyCASE, dátové hľadisko entitne-relačnými diagramami a štruktúru dát deklaráciou číselníkov. Model je možné aplikovať pre každé Stredisko poštovej prevádzky.

Jednotlivé zložky informačného systému Strediska poštovej prevádzky si vyžiadali rozdelenie jednotlivých podsystémov na úlohy, ktoré pokrývajú jednotlivé činnosti SPP v ekonomickej, prevádzkovej, marketingovej a administratívnej (riadiacej) oblasti SPP. Z poznatkov vývoja programového vybavenia pre SPP vyplýva, že IS SPP môžeme dekompozíciou rozdeliť na relatívne samostatné úlohy. Každá samostatná úloha má dva aspekty: technologický a informačný.

1. *Technologická časť úlohy* - spočíva v príprave dát a ich súbežnej, či následnej verifikácii. Výstupom z tejto časti sú vierohodné dáta, ktoré slúžia na zabezpečenie informačných potrieb.

2. *Informačnú časť úlohy* - tvorí podsystem spracovania, vyhodnotenia a analýzy dátového fondu príslušnej úlohy. Ide tu predovšetkým o výbery, kumulácie, výpočet dynamických položiek a následnú prezentáciu výsledkov vo vhodnej forme. Operuje sa tu nad dátovým fondom úlohy.

Ďalej boli definované požiadavky na IS SPP. Vzhľadom k tomu, že základnou požiadavkou na IS SPP je poskytovať informácie pre podporu riadiacej činnosti na jednotlivých stupňoch riadenia SPP, je potrebné pri budovaní IS SPP túto skutočnosť zohľadniť.

Dekompozíciou IS SPP sa definovali procesy strediska a dátové skupiny SPP, vytvorila sa väzbová matica dátová skupina/proces. Definovanie procesov strediska bolo iba prípravou pre následný krok, ktorým bolo definovanie dátových skupín. Dátová skupina je niečo, čo je predmetom trvalého záujmu pracovníkov strediska, niečo o čom si prajeme mať nejaké informácie. Dôležitý je vzťah medzi dátovými skupinami a procesmi.

Tento vzťah bol zaznamenaný formou väzbovej matice *proces/dátová skupina*. Vykonan sa preto, aby sa zistilo ako sú informácie vytvárané a používané jednotlivými procesmi (úsekmi).

#### 4. DEKOMPOZÍCIA IS SPP

Dekompozícia predstavuje proces postupného rozkladu IS od najvyššej úrovne až po najnižšiu. Rozklad IS začína diagramom dátového toku nultej úrovne, ktorý obsahuje iba jediný proces s definovanými vstupmi a výstupmi. Súčasťou modelu IS boli kontextové diagramy na jednotlivých úrovniach, ktoré znázorňujú procesy a dátové toky v rámci IS SPP. Na vybratých úlohách sa dokončila dekompozícia na tretej a štvrtej úrovni. Výstupom teoretických a experimentálnych nástrojov použitých v práci bol dátový model, ktorý bol zobrazený formou Entitne - relačných diagramov. V každom DFD na nižšej úrovni popisujeme procesy, ktoré vznikli rozkladom procesu na vyššej úrovni.

##### Kontextový diagram

Kontextový diagram je vlastne špeciálnym prípadom DFD, ktorý obsahuje jeden proces, predstavovaný IS SPP a terminátory, ktoré sú prepojené s IS SPP dátovými tokmi (*nultá úroveň*).

##### Prvá úroveň

- predstavuje dekompozíciu IS SPP na 4 subsystemy. Jednotlivé subsystemy sú samostatné, čo však neznamená, že medzi jednotlivými subsystemami neexistujú vzájomné väzby.

Každý subsystem znázorňuje určitý proces, pričom ku každému procesu sa vzťahuje samostatný zásobník a príslušné terminátory. Prostredníctvom zásobníka príslušný subsystem IS naplňa centrálny dátový fond SPP a ten je zdrojom pre vrcholové riadenie SPP.

### **Druhá úroveň**

- predstavuje dekompozíciu subsystémov na jednotlivé úlohy. Každá úloha má samostatný zásobník a príslušné terminátory. Prostredníctvom zásobníkov jednotlivé úlohy naplňajú centrálny dátový fond SPP a ten je zdrojom pre vrcholové riadenie SPP.

### **Tretia úroveň**

- predstavuje rozklad úloh štatistického a pokladničného výkazu na technologickú časť úlohy a informačnú časť úlohy.

Informačná časť úloh poskytuje výstup pre užívateľa a výstupom zo zásobníkov sa naplňa CDF, ktorý je zdrojom pre vrcholové riadenie.

**Štvrtá úroveň** - predstavuje dekompozíciu informačnej časti príslušných úloh na dve časti: analýza - primárne dáta,  
sumarizácia.

Obidve tieto časti poskytujú výstup užívateľovi a výstupom zo zásobníkov sa naplňa CDF, ktorý je zdrojom pre vrcholové riadenie. Dátový model IS SPP bol znázornený entitne-relačným diagramom.

V súvislosti s možnosťou implementovania IS je potrebné zdôrazniť, že centrálny dátový fond SPP sa naplňa prenosom údajov z jednotlivých úloh, ktoré pokrývajú všetky činnosti SPP v ekonomickej, prevádzkovej a iných oblastiach. Podmienkou, aby sa údaje z jednotlivých úloh mohli prenášať do centrálného dátového fondu je nevyhnutnosť spracovávať agendy jednotlivých úloh použitím osobných počítačov.

### **LITERATÚRA**

- [1] MISRA S.K.: Analyzing CASE system characteristics: evaluate framework. Information and software technology, 6/1990
- [2] manuál k Easy CASE
- [3] YOURDAN, E.: Modern Structured Analysis. Prentice-Hall, New York 1989
- [4] KREMEŇOVÁ I.: Automatizované informačné systémy (Pošta, Telekomunikácie, Poštová banka, PNS), ES VŠDS, 1996.