1. Úvod do informačných systémov

Informačná spoločnosť, v ktorej kvalita života, ale aj perspektíva sociálnych zmien a ekonomického rozvoja v rastúcej miere závisí od informácií a ich využitia, sa stáva objektívnou realitou. V takej spoločnosti životná úroveň, spôsoby práce i oddychu, systém výchovy, ale aj trhové podmienky sú výrazne ovplyvnené pokrokom v oblasti využívania informácií a znalostí.

Informácie možno považovať za zdroj, ktorého disponibilita musí byť zhodnotená správnym pochopením a schopnosťami informácie spracovať poznávacími a myšlienkovými procesmi.

Požiadavky na novú kvantitatívnu i kvalitatívnu úroveň zabezpečenia informačných procesov sú naplňované zvyšujúcim sa využitím výpočtovej aj komunikačnej techniky a tvorbou vhodných informačných systémov.

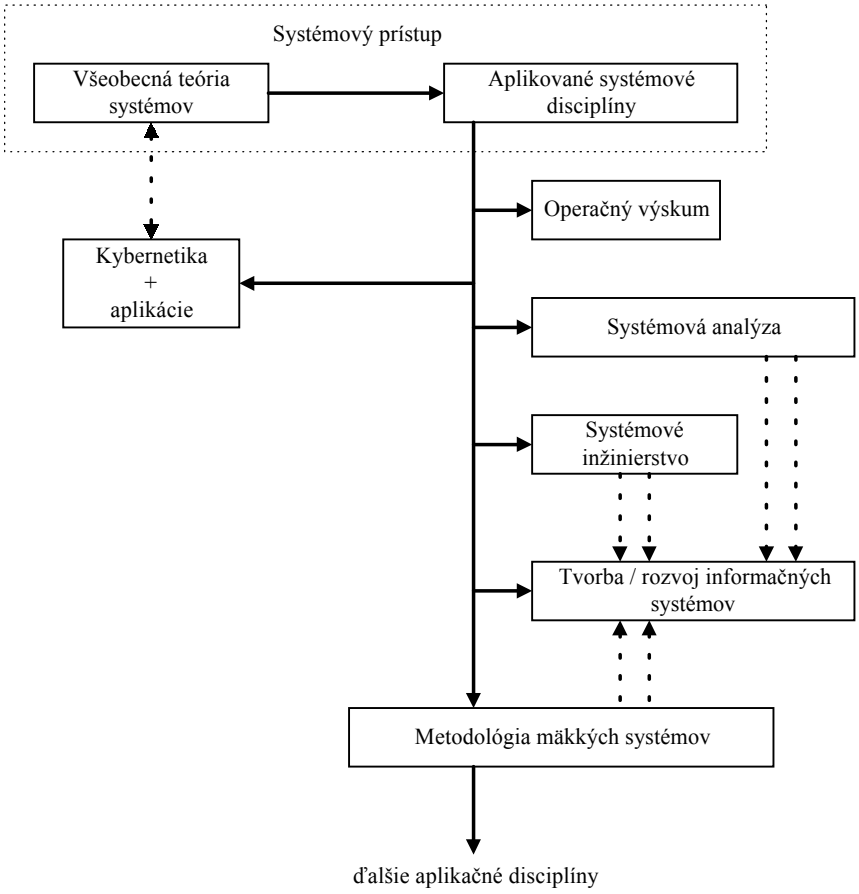
1.1 Informačné systémy a ich zaradenie z hľadiska systémovej teórie

Pojmom ***informačný systém*** sa rozumie účelové usporiadanie vzťahov medzi ľuďmi, dátovými zdrojmi a procedúrami ich spracovania, vrátane technologických prostriedkov. Toto usporiadanie zabezpečuje zber, prenos, uchovanie, transformáciu, aktualizáciu a poskytovanie dát na ich informačné využitie ľuďmi. Súčasťou počítačovo podporovaných informačných systémov je aj disponibilné hardwarové a softwarové vybavenie [11].

Ciele kladené na informačné systémy sa postupne vyvíjali. Od etapy spracovania dát, ktorá zvýšila účinnosť podnikových operácií v dôsledku automatizácie informačných procesov cez etapu informačných systémov pre riadenie, zvyšujúcich účelnosť riadenia, vývoj smeroval k etape strategických informačných systémov, ktorých cieľom je zvýšenie konkurencieschopnosti podniku.

Zaradenie informačných systémov z hľadiska systémovej teórie vystihuje obrázok (Obr. 1.1) upravený podľa [11]. Základný metodický rámec pre systémové úvahy vytvára ***všeobecná teória systémov***. Spôsob jej uplatnenia pre konkrétne typy úloh je rozpracovaný v ***aplikovaných systémových disciplínach***.

Pre formuláciu princípov všeobecnej teórie systémov sú typické interdisciplinárny prístup, štúdium zložitosti (komplexity) a vzťahu celku a jeho častí.



Obr. 1.1 Vzťah teórie systémov a aplikačných disciplín

Prax dáva prednosť využitiu metód rozvíjaných v aplikovaných, resp. aplikačných systémových disciplínach, avšak pri rešpektovaní známych princípov všeobecnej teórie systémov. Z aplikačných disciplín ***operačný vý-***

skum je primárne zameraný na tvorbu a využitie matematických modelov pri riešení rozhodovacích situácií.

Medzi aplikované systémové disciplíny je zaradená i ***kybernetika***. Dnes prevláda názor, že ide o samostatnú všeobecnú vednú oblasť, ktorej princípy ovplyvňujú nielen systémové prístupy, ale aj ďalšie technické a spoločenské disciplíny. Všeobecne platné metódy kybernetiky sa uplatňujú aj v aplikačných systémových disciplínach.

Dve tradične aplikované systémové disciplíny: ***systémová analýza*** a ***systémové inžinierstvo*** sa úspešne používajú v oblasti technických systémov. Systémová analýza je zameraná na poznanie systému. V aplikačnej praxi systémovej analýzy sa vyskytujú prekážky súvisiace s obmedzenými možnosťami ľudského vnímania, pochopenia, opisu či modelovania zložitých systémov. Systémové inžinierstvo a jeho metodológia sa zameriava na projektovanie a riadenie rozsiahlych technických systémov. Ide o umelé systémy, ktorých ciele sú formulované vopred a mimo systému. Systém je usporiadaný na základe pravidiel, ktoré majú charakter rozpoznaných vzťahov medzi jednotlivými časťami - subsystémami. Prvky neurčitosti sa považujú za nežiadúce. Človek je postavený mimo systému do úlohy používateľa či klienta, prípadne ako ďalší "systémový zdroj".

Postupy systémovej analýzy a predovšetkým systémového inžinierstva výrazne ovplyvňujú *tvorbu a rozvoj informačných systémov*. Snahy zlepšiť metodológiu tvorby a používania informačných systémov vedú ku tzv. *systémovej integrácii* či zlepšeniu systémovosti riešenia.

Chápanie informačného systému ako umelého systému vedie k problémom, ktoré vyplývajú zo skutočnosti, že človek zachádza s informáciami inak ako stroj. Princípy systémovej integrácie tieto skutočnosti akceptujú. Informačné systémy sú vo svojej podstate systémami sociálnymi, ktoré presahujú vlastnosti umelých systémov. Prehĺbenie možností aplikácie systémových prístupov k sociálnym systémom predstavuje *metodológia mäkkých systémov*, ktorá nachádza odozvu aj v rozvoji modernej metodológie tvorby a využívania informačných systémov.

Ako protiklad použitia metodológie mäkkých systémov možno uviesť tzv. tvrdé alebo štruktúrované metódy, ktorých metodológia má pri tvorbe informačných systémov nezastupiteľné, avšak nie výsadné miesto. Zásadný prínos metodológie mäkkých systémov spočíva v prístupe k samotnej systémovej abstrakcii v diferencovanom pohľade v dôsledku pôsobenia ľudského činiteľa.

1.2 Rozdelenie informačných systémov

Informačné systémy (IS) možno rozdeliť do kategórií podľa rôznych hľadísk a radu kritérií. Jedným z hľadísk môže byť ***informačné prostredie***. V reálnom svete existuje viac podobných informačných prostredí, čo vedie ku vzniku, tzv. typových projektov, teda k existencii niekoľkých podobných IS, ktoré môžu byť na úrovni softwarového riešenia prázdne, avšak možno ich využiť pre vznik IS v rovnakých informačných prostrediach.

Ďalším rozlišovacím kritériom IS môže byť ***režim činnosti***. Môže ísť o:

- individuálne spracovanie požiadaviek, napr. na mikropočítači,
- dávkové spracovanie dát na centrálnych počítačoch - napr. mainframe,
- spracovanie dát v reálnom čase, napr. pri technologických procesoch, v rezervačných systémoch, v diagnostických systémoch a pod.,
- integrované spracovanie dát v centralizovaných databázach alebo v distribuovanej báze dát.

Kritérium ***úrovne automatizácie*** zohľadňuje využitie organizačnej a výpočtovej techniky v IS. Na základe tohto kritéria možno rozlíšiť:

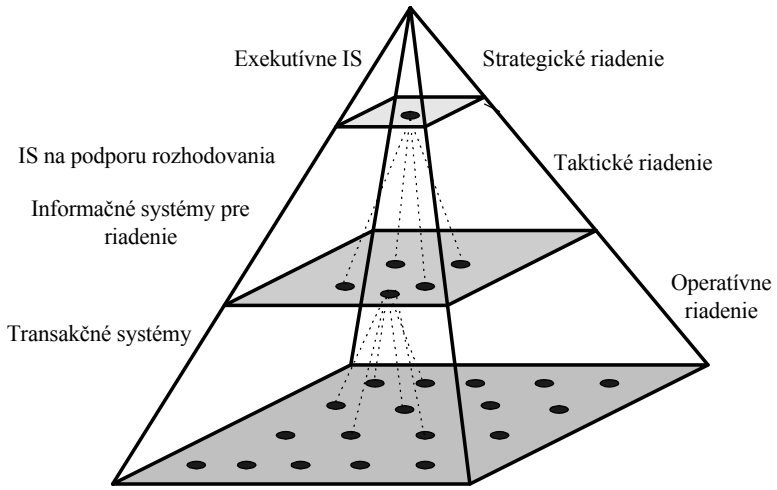
- automatizované riadenie fondov informácií pomocou SRBD,
- automatizovaný zber dát, napr. pri riadení technologických procesov,
- automatickú selekciu či indexáciu vstupných dát, napr. v dokumentografických IS, prípadne
- automatickú dokumentáciu informačných procesov.

Dôležitým klasifikačným hľadiskom je prevládajúca ***funkcia IS*** a ***typy informácií***, ktoré spracováva. Potom možno IS členiť na:

- dokumentografické alebo dokumentačno-rešeršné s uchovávaním informácií vo vyhovujúcom triedení na vhodných médiách,
- faktografické, známe ako IS pre riadenie (Information Management Systems),
- meracie, regulačné, v ktorých sa údaje získané "on line" z technologických procesov porovnávajú s požadovanými hodnotami parametrov.

Na jednom objekte je často potrebné zaviesť viacero druhov informačných systémov, prípadne ich integrovanú podobu. V súčasnej dobe sú často faktografické a dokumentografické IS realizované v jedinej integrovanej architektúre.

Z hľadiska ***postavenia IS v systéme riadenia*** je rozhodujúca hierarchická úroveň riadenia, viď. obrázok (Obr. 1.2), upravený podľa [6].



Obr. 1.2 Hierarchické úrovne riadenia a súvislosť informačných systémov pre riadenie

S rastúcou hierarchiou v dôsledku selekcie a agregácie informácií sa objem interných informácií zmenšuje a pribúda neurčitosť v požiadavkách na IS, zároveň vzrastá potreba externých informácií z podstatného okolia systému.

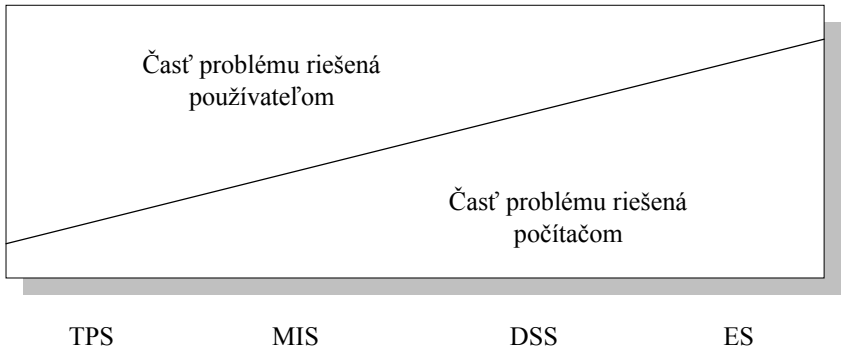
Z hľadiska ***podpory riadiacej práce*** možno rozdeliť IS do piatich skupín:

1. ***Systémy dátových transakcií*** (*TPS* - Transaction Processing Systems), ktoré realizujú najjednoduchšie operácie s dátami, prípadne ich dopĺňajú o jednoduché (pred) spracovanie. Sú nástupcami klasických dávkových systémov, ktoré automatizovali rutinné práce, napr. skladovú evidenciu, evidenciu základných prostriedkov a pod. Nástupom on-line systémov sa situácia zmenila. Používatelia TPS sú často odborníci, schopní samostatne rozhodovať v záujme podnikových cieľov. Rastúca integrácia transakcií viedla ku vytvoreniu predmetových databáz, ktoré sústreďujú všetky dáta o jednoduchej entite a sú zdieľané všetkými oddeleniami podniku.
2. Klasické ***informačné systémy pre riadenie*** *(MIS* - Management Information Systems) sú obvykle založené na rozsiahlej a vhodne organizovanej databáze, ktorá sústreďuje dáta opisujúce základné objekty a procesy vnútri organizácie. MIS potom zabezpečujú včasné dodávanie dát pre riešenie rutinných problémov organizácie. Aktuálne informácie sú dostupné pomocou elektronickej pošty na termináloch, menej často sú prezentované tlačenými výstupmi.
3. ***Systémy na podporu rozhodovania*** (*DSS* - Decision Support Systems) využívajú vhodné databázy. Okrem toho obsahujú bázu vybraných rozhodovacích modelov, vrátane heuristických. Sú určené na podporu manažérskeho usudzovania a rozhodovania v menej štruktúrovaných úlohách. Schopnosti používateľa riešiť komplexné problémy zostávajú zachované. DSS sú len vhodným nástrojom

na zvýšenie jeho operačných možností. Kde sú DSS použité nad MIS, slúžia na podporu taktického riadenia.

4. ***Expertné systémy*** *(ES)* napodobňujú postupy, akými na základe svojich znalostí a skúseností riešia málo štruktúrované problémy experti. Ich významným komponentom je báza znalostí. Znalosti získané od expertov sú vhodne formalizované a zaznamenané pomocou pravidiel a algoritmov. Expertný systém je schopný používateľovi riešenie odporúčať a zdôvodniť navrhované riešenie, často s aktívnou účasťou používateľa na riešení, prípadne na hodnotení.
5. *Systémy na podporu exekutívy (EIS* - Executive Information Systems) slúžia predovšetkým vrcholovému vedeniu organizácie aj kľúčovým pracovníkom firmy. Zabezpečujú väzby a vhodné spracovanie (alebo predspracovanie) dát tak z podnikovej databáze (MIS), ako aj z externých databáz a iných dátových zdrojov. Vrcholové vedenie zaujímajú viac informácie z okolia podniku, napr. technické inovácie, konkurencia, politická situácia a pod. Pre súčasný vývoj je charakteristická integrácia EIS a MIS, vrátane podpory rozhodovania.

Podiel ľudského faktora na riešení problémov v IS jednotlivých typov zachytáva nasledujúci obrázok (Obr. 1.3).



Obr. 1.3 Podiel používateľa a počítača na riešení problému v jednotlivých informačných systémoch

Pre riadenie projekčných prác, výstavbu aj prevádzku IS i pre potreby používateľov slúži ***metainformačný systém***, založený na možnosti vloženia "ľudských skúseností" v podobe metainformácie do pamäti.

Metainformácia môže mať formu schém pohybu informačných tokov v systéme, logických schém rozhodovacích procesov, ekonomicko-matematických typových modelov, a pod.

Metainformačný systém podniku sa často nazýva podnikovou encyklopédiou práve preto, že obsahuje nielen prehľad prvkov IS, ale i celý rad ďalších informácií o podniku.

Efektívnosť procesu riadenia podniku podporujú ***IS pre riadenie kancelárskych prác*** (OIS - Office Information Systems). Ide o podporu spracovania textov - textové procesory, elektronickú poštu, správu dokumentov, elektronické kalendáre, zariadenia pre optické čítanie dokumentov, či tvorbu tabuliek, grafov a obrázkov.

1.3 Základné funkcie informačných systémov

Spoločným cieľom informačných systémov je získavanie, spracovanie a odovzdanie potrebných informácií na miesto ich využitia vo vhodnom čase, v potrebnom rozsahu a v požadovanej forme. Ak sa informácie využívajú pri riadení objektov alebo procesov, potom podstatou funkcie informačného systému je na základe definovaných požadovaných výstupných informácií, potrebných pre riadenie, zabezpečiť nevyhnutné vstupné informácie.

Základná funkcia IS sa realizuje spravidla kombinovaním piatich typických skupín operácií. Sú to:

- zabezpečenie vstupných informácií prostredníctvom zberu dát,
- uchovávanie vhodne organizovaných dátových štruktúr, umožňujúcich rýchly výber na základe zadaných požiadaviek,
- prenos dát z miesta vzniku na miesto ich spracovania a z miesta spracovania na miesto ich využitia,
- prezentácia dát vo vhodnej forme, či už textovej, tabuľkovej, grafickej, obrazovej, zvukovej, prípadne ich kombinácie,
- spracovanie dát, ktoré prebieha na základe presne stanovených, exaktne vyjadrených postupov, ktorých algoritmus je uložený vo forme rôzne spracovaných programov. V týchto algoritmoch sú vložené znalosti ich autorov.

Získavanie údajov o objektoch alebo procese, ktorý je predmetom zobrazenia v IS sa radí k identifikačným procesom. Identifikácia vlastností objektu alebo funkcie procesu musí byť jednoznačná. Významnou úlohou je určiť mieru objektívnej potreby informácií.

Základnou podmienkou správnej funkcie IS je vysoká úroveň kontroly vstupných dát. Základom programových procedúr kontroly je znalosť štruktúry kontrolovaných dát. Pre IS je ďalej dôležitá včasnosť dát, integrita dát, konzistentnosť dát, ich bezpečnosť.

Uchovávanie dát súvisí s organizáciou štruktúry dát, ktorá sa posudzuje z dvoch hľadísk. Logická štruktúra dát je predmetom opisu dát, vyjadruje definovanie vlastností dát a vzťahov medzi nimi. Fyzická štruktúra dát je fyzické usporiadanie dát v externých pamätiach. Systémy riadenia bázy dát, o ktorých bude pojednané v kap. 5, transformujú pri ukladaní dát logický model dát na fyzický.

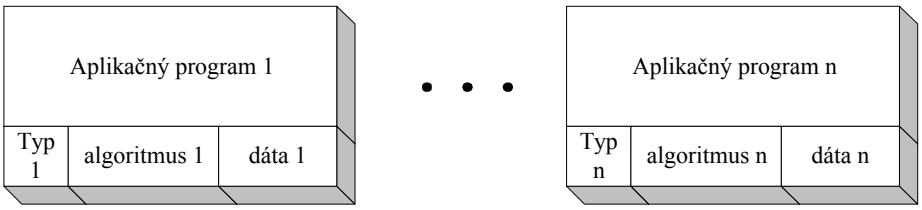
Centrálne uchovávanie všetkých dát, ktoré využívajú všetky subsystémy spracovania dát, odstraňuje redundanciu uložených dát, zabezpečuje konzistentnosť a integritu dát a zjednodušuje aktualizáciu dát a celkovo prispieva k zvýšeniu bezpečnosti dát.

S formou prezentácie dát súvisí ich identifikácia v dátovej základni a možnosť prístupu k dátam.

V prenose dát pre potreby IS sa vo významnej miere uplatňujú komunikačné technológie vychádzajúce z tvorby otvorených systémov vzájomnej komunikácie, ktorá je založená na štandardoch OSI a CCITT/ITU. Komunikačné siete z hľadiska rozvoja charakterizuje prechod od lokálnych sietí (LAN), k rozsiahlym sieťam prepájajúcim viaceré lokality (WAN), ďalej prechodom ku sieťam globálneho využitia.

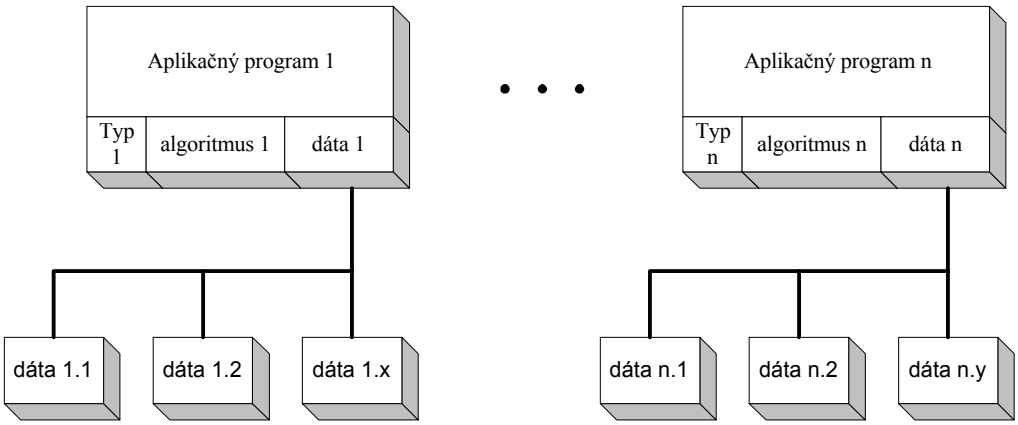
Pohľad na vývoj spracovania dát pomôže pochopiť dôležitý prvok dnešných informačných systémov, ktorým je systém riadenia bázy dát (SRBD).

V počiatočnej fáze vývoja počítačového spracovania sa používal spôsob spracovania dát (Obr. 1.4), pri ktorom používateľ vo svojom programe zahrnul opisy dát, dáta, algoritmus použitej metódy spracovania, prípadne rôzne typy spracovania (modely). Naviac každý aplikačný program pracoval zvlášť s obmedzeným množstvom dát.



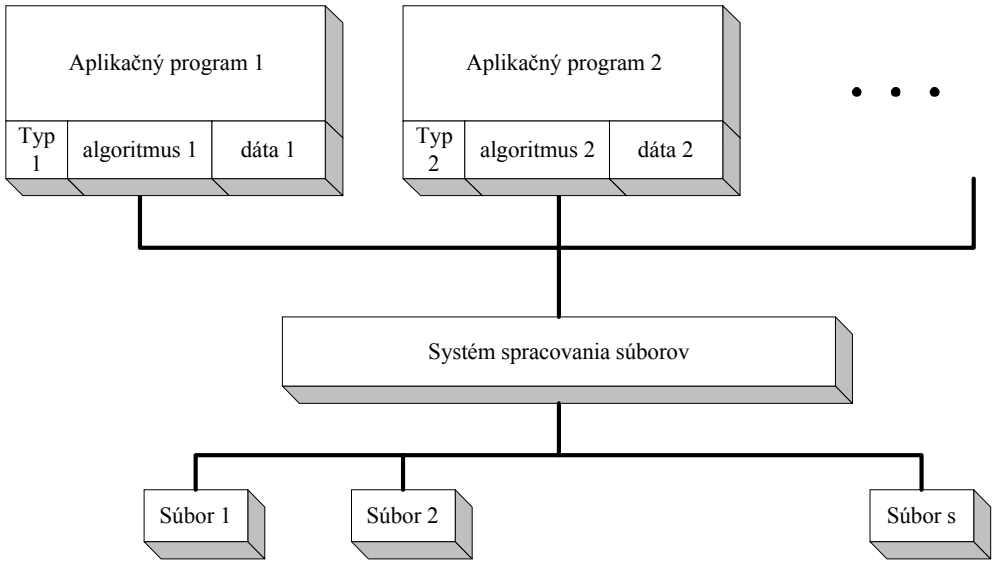
Obr. 1.4 Začiatky spracovania dát

Ďalší vývoj smeroval k oddeleniu dát od aplikačných programov, opis dát zostal fyzicky v programoch (Obr. 1.5) a používateľské programy mohli pracovať nad viacerými množinami dát.



Obr. 1.5 Oddelenie dát od aplikačných programov

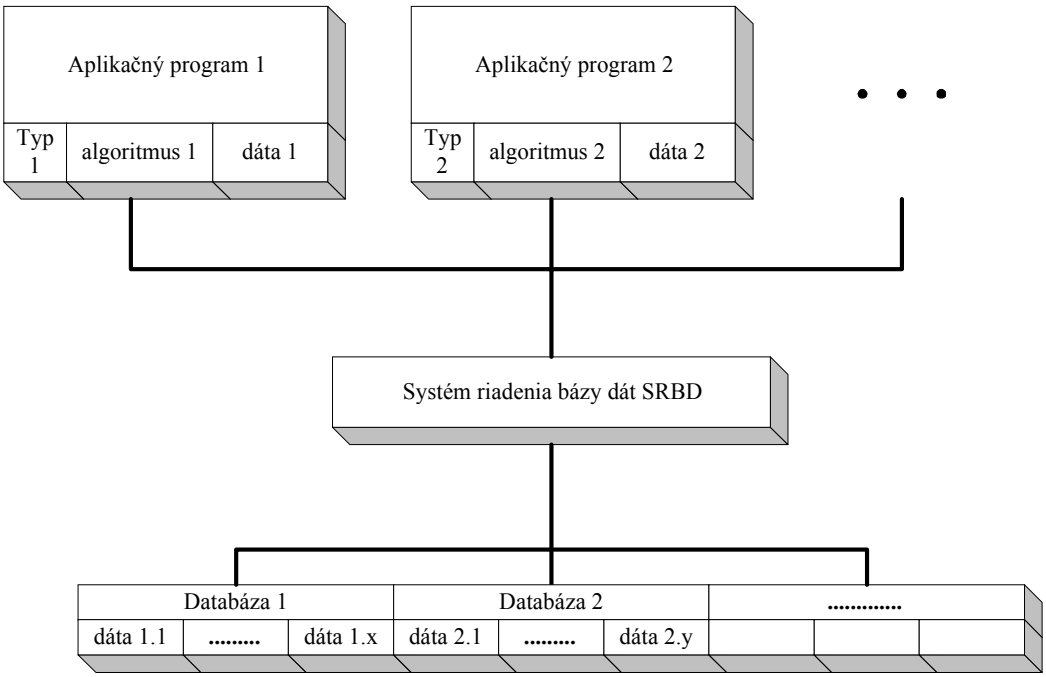
Rast množstva spracovávaných dát viedol k vytvoreniu systémov na spracovanie súborov. Opis dát zostáva naďalej v aplikačných programoch (Obr. 1.6). Okrem toho sa objavili aj samostatné systémy na spracovanie súborov, ktoré už obsahovali niektoré typy súčasných databázových systémov. Nevýhodou architektúry systémov na spracovanie súborov je redundancia dát a nekonzistentnosť dát ako dôsledok absencie riadenia aktualizácie dát od rôznych používateľov.



Obr. 1.6 Princíp systému spracovania súborov

S vývojom informačného systému založeného na pevnom systéme súborov postupom času vznikajú ďalšie súbory s ďalšími aplikačnými programami. Programy sú písané v rôznych programovacích jazykoch, rovnaké dáta môžu mať rôzny formát v rôznych súboroch, problémy vznikajú s konzistentnosťou dát, aj s prístupom k dátam. Výstupy sú programované vo vyšších programovacích jazykoch, avšak "natvrdo", čo vedie pri požiadavkách používateľa na zmeny k nutnosti zásahu do programov. V dôsledku rôznych formátov dát v rôznych súboroch vznikajú ťažkosti s písaním programov pre kontrolu dát do už hotových programov. Objavujú sa problémy s utajenými informáciami, keďže informačný systém je obvykle zahrnutý do hierarchickej štruktúry riadenia a všetky dáta nemôžu byť prístupné všetkým používateľom.

Vyvrcholením vývoja spracovania dát bolo vytvorenie SRBD, ktoré by mali riešiť horeuvedené problémy. Používateľ má prístup k dátam prostredníctvom SRBD (Obr. 1.7).



Obr. 1.7 Princíp systému riadenia bázy dát

Dáta sú uložené v databáze, väčšinou centralizovane na jednom mieste, ich opis nie je súčasťou používateľských programov, programy sa stali nezávislé od fyzického uloženia dát, v programoch sa objavujú nanajvýš logické opisy dát, resp. odkazy na tento opis. Docieli sa tak oveľa menšej redundancie dát ako v systémoch riadenia súborov, dosiahne sa aj lepšia konzistentnosť dát. Táto architektúra má aj ďalšie výhody, napr. jednotný prístup ku informáciám, ľahší vývoj informačného systému v aplikáciách, ktoré vyžadujú viac zdrojov, aplikačné programy môžu mať vlastné pohľady na dáta.

V súčasnej dobe sú trendy zovšeobecniť SRBD do systému, v ktorom existuje súčasne podsystém pre riadenie bázy algoritmov, čo umožňuje interakciu používateľa pri riešení daného problému.

Organizácia informačných procesov vo veľkej miere závisí od logickej a fyzickej štruktúry databázy. Centralizácia logickej a fyzickej štruktúry vedie k *integrovaným databázovým systémom* (DBS).

Centralizovaná databáza prináša určité nevýhody vyplývajúce napr. z problémov integrácie dát z mnohých aplikácií, z ťažkostí pri vytvorení logickej schémy databázy, zo sústredenia všetkého rozhodovania správcovi dát, čo z hľadiska organizácie nemusí byť výhodné, a pod.

Logická centralizácia a fyzická distribúcia dát je princíp *distribuovaného DBS.* Distribuovanú databázu tvorí jediná logická databáza fyzicky distribuovaná na viacerých počítačoch prepojených komunikačnou sieťou. Výhody distribuovaných databáz spočívajú vo zvýšenej efektívnosti prevádzky a vo zvýšení spoľahlivosti. Výkon distribuovaného systému môže byť výrazne väčší v porovnaní s centralizovaným DBS. Používateľ vníma distribuovanú databázu centralizovane. Väčšina logicky centralizovaných DBS je homogénnych. Problém heterogénnosti databázy spočíva v rozdielnosti technického i programového vybavenia.

Ďalšou alternatívou sú logicky decentralizované DBS, v ktorých sú používatelia v interakcii nie cez globálnu schému, ale cez niekoľko logických schém databáz, potlačená je úloha správcu dát. Tento prístup je vhodný pri budovaní osobných databáz. Logická decentralizácia sa presadzuje najmä v kancelárskych systémoch.

IS vznikajú z potreby zabezpečiť informačnú obsluhu procesov realizovaných nejakým reálnym systémom. Väčšina požiadaviek na IS podnikov súvisí so systémami zhromažďovania, triedenia a vyhľadávania údajov. Na tento účel sú vhodné programové produkty, označované spoločným pojmom databázové systémy.