

Informatizácia procesov získavania a spracovania surovín – pohľad do 21. storočia

Imrich Košťal, Pavol Rybár a Igor Podlubný¹

Informatization of raw materials extraction and processing – looking forward to the XXI century

The notion of informatization of processes is introduced, and the difference between informatics and informatization is explained and emphasized. The mission of informatization is specified, as well as the process of its realization in the form of growing penetration of all industrial branches including raw materials extraction and processing. The notions of stages and levels of informatization are defined, which allows comparison of current state and formulation of visions and plans for the future. It is demonstrated that efficient informatization would be impossible without preparation of specialists for informatization of each application field. The tasks for development of informatization are defined, especially in the field of education, research and applications.

Podstata informatizácie

Čo je informatizácia?

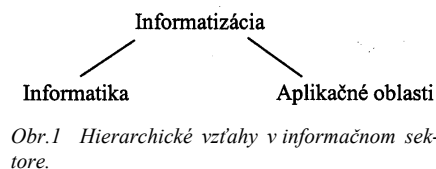
Informatizácia je tvorba a využívanie digitálneho sveta. V súčasnosti koexistujú svet materiálny a digitálny. Svet existujúci v digitálnej podobe je svet virtuálny. Virtuálne objekty sa delia na objekty, odrážajúce vonkajšiu podobu reality (obrazy), a na objekty, odrážajúce vnútornú štruktúru reality (modely).

Aký je vzťah medzi informatikou a informatizáciou?

Informačný sektor sa člení na:

- primárny (informatika), ktorý zahŕňa informačné prostriedky a technológie,
- sekundárny (informatizácia), ktorý zahŕňa aplikácie informatiky do jednotlivých oblastí,
- terciárny, ktorý tvoria koncoví používatelia.

Informatizácia tvorí väzbu medzi informatikou a oblasťami jej aplikácií. Keďže v hierarchickom usporiadaní nadriadený systém tvoria väzby podriadených (nižších) systémov, je vzájomné prepojenie zložiek informačného sektora hierarchické (obr. 1). Preto informatizáciu nie je možné z principiálnych dôvodov považovať za súčasť informatiky ani používateľskej oblasti (čo je však v súčasnosti bežné). Uvedené členenie nie je ostré a vždy dochádza k určitému prekrývaniu. Postupne však autonómia jednotlivých zložiek narastá. Tento proces prebieha v dôsledku neustále rastúcej zložitosti zodpovedajúcich činností a prostriedkov na ich uskutočňovanie, čo si vyžaduje stále hlbšiu diferenciaciu odborností, založených na odlišných vedomostiach.



Obr.1 Hierarchické vzťahy v informačnom sektore.

Na čo slúži informatizácia?

Informatizácia podporuje duševnú činnosť človeka, uľahčuje vytváranie znalostí a ich využitie na ovplyvňovanie reality (vedecký prístup). Tak, ako energetické stroje odbremenili človeka od fyzickej činnosti a rozšírili jeho možnosti pri vykonávaní fyzických prác, tak aj informatizácia uľahčuje a rozširuje možnosti človeka pri vykonávaní prác intelektuálnych. V tom spočíva jej revolučná podstata, ktorá je analogická technickej revolúcii.

Informatizácia prispieva k narastaniu množstva informácii (má exponenciálny charakter) a k zvyšovaniu ich podielu na tvorbe hodnôt. Vo vyspelých krajinách tento podiel už prevyšuje 60%. Informatizácia sa stáva základným faktorom rozvoja. Predstavuje kvalitatívne vyššiu úroveň výrobných síl a jej konečným cieľom je vybudovanie informačnej spoločnosti v ktorej informácia bude základnou komoditou.

Hlavnými vecnými prínosmi informatizácie sú vyššia produktivita, efektivita a kvalita. *High-tech* technológie, výrobky a služby, ktoré sa charakterizujú najvyššou pridanou hodnotou a mierou zisku, sú nemysliteľné bez informatizácie.

Ako sa informatizácia uskutočňuje?

Prostriedky informatizácie tvorí informatika. Zahrňuje ju informačná technika (dominuje digitálna technika) a informačné technológie.

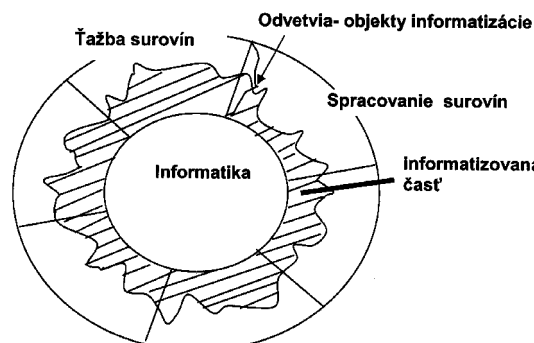
Objekty informatizácie môžu byť ľubovoľné objekty reálneho sveta (materiálne alebo nemateriálne) alebo aj fiktívne objekty.

¹ Fakulta BERG, Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 04200 Košice, e-mail: bfdek@tuke.sk (Recenzované 10.7.2002)

Predmetom informatizácie je tvorba digitálnych obrazov a digitálnych modelov objektov, ako aj tvorba metód pre ich manipuláciu a transformáciu.

Informatizácia je založená na matematizácii, pretože si vyžaduje vytvorenie matematického modelu objektu a následné spracovanie vytvoreného modelu pomocou matematických metód. Tvorba matematických modelov si vyžaduje okrem znalosti matematických metód aj adekvátnu znalosť objektov.

Proces informatizácie pozostáva z vytvorenia matematického modelu objektu, jeho spracovania a aplikácie získaných informácií na reálny objekt.



Obr.2 Informatizácia ako prienik informatiky do aplikačných oblastí.

Informatizácia sa uskutočňuje ako prienik metód a prostriedkov informatiky (obr.2) do aplikačných oblastí vo všetkých odvetviach (technologických, administratívnych, atď.).

Informatizácia procesov získavania a spracovania surovín

Informatizácia procesov získavania a spracovania surovín sa netýka len nerastných surovín, ale nutne zahŕňa aj oblasť hmotných surovín inej povahy (napríklad obnoviteľné suroviny, odpady atď.). Ďalšiu kategóriu tvoria suroviny nehmotnej povahy – dáta, produktom spracovania ktorých sú informácie. Je to analogické procesu získavania a spracovania hmotných surovín.

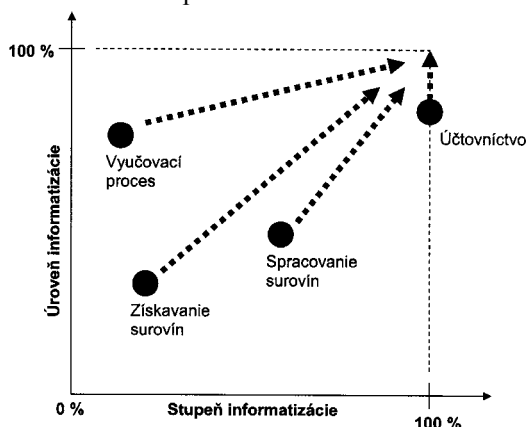
Vízia informatizovanej výroby

Informatizácia je charakterizovaná stupňom a úrovňou informatizácie (obr. 3).

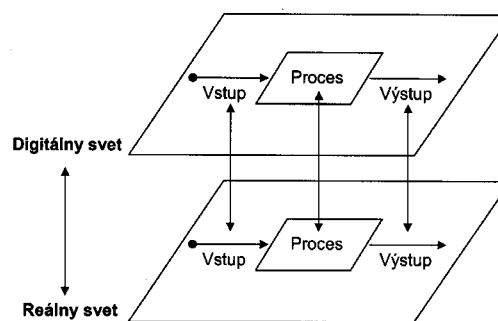
Stupeň informatizácie vyjadruje mieru informatizácie daného systému. Podľa stupňa informatizácie rozlišujeme systémy neinformatizované (0 %), čiastočne informatizované a úplne informatizované (100 %) – obr. 4 a 5.

Úroveň informatizácie vyjadruje adekvátnosť digitálneho sveta svetu reálnemu (od 0 % do 100 %). Je daná nielen úrovňou našich poznatkov, ale aj našimi technickými možnosťami. Okrem toho, závisí od požiadaviek používateľa.

Body na obr.3 vyjadrujú súčasný stav informatizácie jednotlivých systémov, konkrétne kombináciu dosiahnutého stupňa a úrovne ich informatizácie. Šípky znázorňujú smer budúceho vývoja.



Obr.3 Informatizácia procesov a systémov: súčasnosť a budúcnosť.



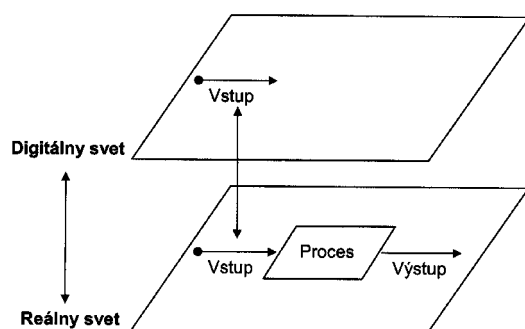
Obr. 4 Úplne informatizovaný systém (stupeň informat. = 100 %).

Súčasný stav možno charakterizovať ako počiatočné štádium. Spravidla je vyhovujúci stupeň aj úroveň informatizácie jednoduchých systémov. V podstate ide o nepretržitý proces zvyšovania úrovne informatizácie.

Informatizácia umožňuje nielen možnosť vykonávať resp. simulovať jednotlivé činnosti digitálne, ale aj integráciu vo vnútri a vo väzbe na okolie. Z vnútorného pohľadu je charakteristická narastajúca autonómia, umožňujúca zvyšovať počet stupňov voľnosti a tým aj pružnosť celého systému. Vonkajšie informačné väzby systému znižujú jeho neurčitosť.

Informatizácia mení koncepčne celý charakter výrobných systémov. Súčasný systém, ktoré môžeme označiť ako systémy prvej generácie, spočívajú v informatizácii existujúcich procesov. Nasledujúce generácie sa budú vyznačovať nielen koncepčne novými riešeniami jednotlivých prvkov, ale aj ich vzájomnou integráciou.

S rozvojom informatizácie sa bude významne meniť aj postavenie človeka. Jeho význam bude narastať úmerne informačnej podpore a rozsahu automatizovaných činností. Človek bude prechádzať na vyššie – koordinačné funkcie, bude nadradený celému systému.



Obr.5 Čiastočne informatizovaný systém.

Naplnenie vízie

Rozvoj informatizácie nadobúda v súčasnej dobe revolučný charakter. Zaostáva však za rozvojom informatiky. Je to spôsobené tým, že vo väčšine prípadov je oveľa jednoduchšie technické prostriedky vyvíjať ako ich správne používať. Objektívne príčiny zaostávania informatizácie za informatikou spočívajú v nepripravenosti existujúcich systémov na proces informatizácie a nedostatku odborníkov

na informatizáciu. Hlavnou subjektívnou príčinou je nepochopenie podstaty a zmyslu informatizácie a jej stotožňovanie s technickými prostriedkami informatiky, pričom sa ignoruje tvorba digitálneho sveta (obrazu reálneho sveta) ako podstaty informatizácie.

Naplnenie vízie si vyžaduje určité časové obdobie a systémové kroky v nasledujúcich oblastiach:

- výchova odborníkov pre informatizáciu procesov získavania a spracovania surovín,
- výskum, zameraný na informatizáciu procesov získavania a spracovania surovín,
- aplikácie výsledkov výskumu a vychovaných ľudských zdrojov.

Výchova

Fakulta BERG svoje aktivity v oblasti informatizácie zameriava na výchovu používateľov a odborníkov pre informatizáciu procesov.

Cieľom prípravy používateľov je poskytnúť každému absolventovi primeranú počítačovú - *informačnú* gramotnosť. Táto zodpovedá odbornosti a stupňu vzdelania a je členená do nasledujúcich úrovní:

1. Schopnosť komunikovať s počítačovým systémom.
2. Schopnosť používať hotové produkty.
3. Schopnosť generovať produkty z existujúcich prvkov.
4. Schopnosť vytvárať vlastné produkty, resp. upravovať existujúce produkty (klony).

Príprava odborníkov pre informatizáciu by mala obsahovať:

- tvorbu koncepcií, metód a systémov,
- ich aplikácie do konkrétnej oblasti.

Úrovně 1–3 sú náplňou bakalárskeho štúdia. Prakticky všetci absolventi inžinierskeho štúdia dosahujú úroveň 4.

Výchova odborníkov v oblasti informatizácie sa na fakulte BERG uskutočňuje od začiatku 80. rokov. V súčasnom období sa fakulta usiluje systematicky rozvíjať tento smer tak, aby boli zabezpečené potreby v oblasti získavania a spracovania surovín. Príprava je zameraná na dve kategórie odborníkov:

- riadenie procesov,
- informatizácia procesov.

Informačný inžinier je analytik, projektant, alebo používateľ-špecialista. Títo odborníci zabezpečujú efektívne premostenie a synergetický efekt medzi informačnými technológiami a metódami riadenia procesov, resp. inžinierskymi činnosťami. Generujú efektívne a spoľahlivé aplikácie, resp. zabezpečujú ich činnosť. Ich odborný profil charakterizujú adekvátne znalosti teórie systémov, teórie procesov, aplikovanej matematiky. Sú schopní vytvárať a implementovať produkty v oblasti riadenia procesov, resp. inžinierskych činností, a tieto integrovať do vyšších celkov. Ich znalosti z informačných technológií a aplikačnej oblasti im umožňujú vytvárať systémy na mieru (*tailoring*), resp. existujúce systémy adaptovať (*customizing*). Ich odborné znalosti – informačné a procesné – (ovládajú *profesijné* jazyky oboch oblastí) im dávajú veľkú flexibilitu a umožňujú efektívne komunikovať. Absolventi sú schopní na základe fyzikálnej a *matematizovanej* podstaty a metód umelej inteligencie vytvárať *formalizované* objekty, resp. procesy, v digitálnej forme (dynamické modely) a voľbou vhodnej metriky vytvárať adekvátny pohľad (*prezentáciu*) napr. technický resp. ekonomický (napr. „work flow systems“). Konzistentnosť vytváraných systémov sa zabezpečuje pomocou funkčného a procesného prístupu, ako aj ďalších integrujúcich nástrojov. Funkčný prístup umožňuje prepájať jednotlivé hierarchické stupne, vytvorené rôznymi špecialistami. Procesný prístup zabezpečuje nadväznosť medzi *funkčnými celkami prostredníctvom adekvátnych tokov*, zahŕňajúcich relevantné informácie. Integrujúce nástroje sú fyzikálne a hodnotové „business processes“, ako aj integrované bázy dát a bázy znalostí.

Výskum

Výskum v oblasti informatizácie procesov získavania a spracovania surovín je možné rozdeliť na základný a aplikovaný.

Základný výskum by sa mal zaoberať objavovaním metód a tvorbou prostriedkov na tvorbu digitálnych obrazov a modelov reálnych objektov a procesov aj operácií s nimi, ktoré sú kľúčové pre oblasť získavania a spracovania surovín. Úroveň základného výskumu v akejkoľvek oblasti závisí od úrovne jej matematizácie. Oblasť získavania a spracovania surovín v tom relatívne zaostáva za takými oblasťami, ako napríklad elektrotechnika, strojárstvo, stavebníctvo, z dôvodu väčšej zložitosti objektov a procesov, a tiež z dôvodu syntetickej povahy znalostí (geológia, fyzika, chémia atď.), ktoré sú potrebné pre vytvorenie adekvátnych modelov objektov a procesov.

Aplikovaný výskum v oblasti informatizácie procesov získavania a spracovania surovín by mal byť venovaný využívaniu výsledkov základného výskumu, ako aj existujúcich metód a prostriedkov známych z iných inžinierskych odvetví, pre zvyšovanie efektivity výroby, zvyšovanie pridanej hodnoty produkcie, návrh nových technológií atď.

Aplikácie

S pohľadu aplikácií je dôležité uvedomiť si aktuálny stav (v zmysle obr. 3) a voliť vhodné cesty a postupnosť krokov na zvyšovanie stupňa a úrovne informatizácie.

Uvedieme dva typické modelové príklady informatizovaných procesov s odlišným podielom a charakterom informatizovanej zložky. Tučným písmom sú zvýraznené činnosti zapadajúce do digitálneho sveta, ktorých východiskom sú činnosti označené obyčajným písmom. Do náplne práce odborníka pre informatizáciu patria obidva druhy činností.

Príklad 1. Informatizácia procesu – simulácia

- analýza procesu
- syntéza modelu
- digitalizácia modelu
- digitalizácia vstupov
- simulácia

Príklad 2. Informatizácia riadiaceho procesu

- metóda syntézy
- model riadeného procesu
- syntéza riadiaceho procesu
- digitalizácia riadiaceho procesu
- počítačová realizácia riadiaceho procesu

Literatúra

- [1] KOŠTIAL I., PODLUBNÝ I.: Návrh koncepcie výchovy pre 21. storočie na KľaRP FBERG TU Košice. *Interný materiál FBERG, Technická univerzita v Košiciach, máj 2001, 21 strán.*
- [2] MALINDŽÁK D. et al.: Banická fakulta v procese transformácie. *Acta Montanistica Slovaca, r. 4, č. 2, 1999, ss. 186–193.*