

# Ekologické informačné stratégie – nový prístup k pojmovému modelovaniu

**Jela STEINEROVÁ**

**Univerzita Komenského, Bratislava**

**Filozofická fakulta, KKIV**

**jela.steinerova@fphil.uniba.sk**

INFORUM 2011: 17. konferencie o profesionálnych informačných zdrojích  
Praha, 24.-26.5.2011

## **Abstrakt**

Predstavujú sa nové prístupy k formovaniu informačných stratégií, ktoré sa považujú za plánovanie procesu vyhľadávania založené na prechádzajúcej skúsenosti. Charakterizuje sa vyhľadávanie 2.0., organizácia poznania 2.0 a relevancia 2.0. Vysvetľujú sa kontexty ekologických informačných stratégií založené aj na vlastných výskumoch informačného správania a posudzovania relevancie. Na základe trendov vyhľadávania sa vymedzuje kolaboratívne vyhľadávanie a sémantické vyhľadávanie. Navrhuje sa trojrozmerný model ekologických informačných stratégií s dôrazom na sémantické vzťahy, kolaboráciu a vizualizáciu. Uvádzajú sa príklady z vlastného výskumu pri pojmovom modelovaní tém informačnej vedy. Pojmové mapy a slovník v nástroji C-maps pre študentov KKIV naznačujú možnosti zlepšenia inteligentných interaktívnych rozhraní digitálnych knižníc pre vzdelávanie. Na záver sa formulujú dôsledky pre akademické knižnice a informačných profesionálov.

**Kľúčové slová:** informačné stratégie, informačná ekológia, vyhľadávanie 2.0, kolaboratívne vyhľadávanie, sémantické vyhľadávanie, vizualizácia, pojmové mapy

## **Ecological information strategies – new approach to concept modeling**

### **Abstract**

The paper presents new approaches to development of information strategies which are considered as planning the seeking process based on previous experience. Information seeking 2.0., knowledge organization 2.0, and relevance 2.0 are characterized. Contexts of ecological information strategies based on the own research results of information behavior and relevance assessment are explained. Analysis of information seeking trends leads to determination of collaborative seeking and semantic retrieval. A three-dimensional model of ecological information strategies is proposed with semantic relations, collaboration, and visualization. Examples from the own research with concept modeling of topics of information science are mentioned. Concept maps and dictionary modeled in C-maps for library and information science students are presented for the improvement of interactive interfaces of digital libraries. Implications for reshaping academic libraries and information professionals' education are derived.

**Keywords:** information strategies, information ecology, information seeking 2.0, collaborative searching, semantic searching, visualization, concept maps

## Úvod

Trendy vyhľadávania informácií a informačného správania vyvolávajú otázky o integrácii prístupov pri vytváraní informačných stratégií. Za základ považujeme nové spôsoby vyhľadávania v elektronickom prostredí vychádzajúce najmä z pohybu bežných používateľov v aplikáciách webu 2.0. V nadväznosti na to sa vyvinuli koncepcie ako vyhľadávanie 2.0, organizácia poznania 2.0, ale aj relevancia 2.0 a veda 2.0. Tieto koncepcie výrazne ovplyvňujú metódy profesionálneho vyhľadávania informácií a menia aj tradičný „laboratórny“ model informačného prieskumu (Ingwersen 2011). Vzniká kognitívny a inteligentný informačný prieskum, v ktorom zohráva veľkú úlohu kategória kontextu a prepája sa profesionálne aj laické vyhľadávanie. V tejto súvislosti sa preto pokúsime nanovo identifikovať vplyv kontextov informačného správania na vyhľadávanie, organizovanie informácií (tagovanie, folksonómie) a posudzovanie relevancie v sociálno-kognitívnej koncepcii. Za základ novších ekologických informačných stratégií považujeme práve sémantické a behaviorálne kontexty, ktoré možno včleniť do funkcií rozhraní digitálnych knižníc a systémov. Príkladom týchto prístupov môže byť aj pojmové mapovanie využiteľné ako podpora terminológie a vzdelávania v elektronickom prostredí.

V tomto príspevku preto preskúmame trendy vyhľadávania a základné kontexty, ktoré ho v súčasnosti ovplyvňujú. Predstavíme novší model ekologických informačných stratégií. Jeho cieľom je hľadanie nových súvislostí a možností funkcií systémov a služieb na úrovni saturácie informáciami a optimalizácie funkcií v kontextoch využívania informácií.

## 1 Informačné stratégie a trendy vyhľadávania

*Informačné stratégie* môžeme charakterizovať ako prístup k informačným zdrojom a riešenie informačných problémov. Sú založené na predchádzajúcej skúsenosti aj intuícii. Tradičný (laboratórny) informačný prieskum charakterizoval informačnú stratégiu ako plánovanie procesu vyhľadávania informácií vrátane prieskumovej interakcie. V súčasnosti, najmä od prelomových a revolučných zmien v konceptualizácii kognície, interakcie a relevancie (Ingwersen, Järvelin 2005), zaznamenávame obrat od laboratórnych modelov k reálnemu životu vyhľadávania neškolených používateľov v internete. Informačný prieskum sa prepája s poznaním informačného správania mladých používateľov v elektronickom prostredí. V poznaní ich informačných štýlov (Steinerová 2009) sa skrývajú aj možnosti intenzívnejšieho rozvoja inteligentných funkcií digitálnych knižníc. V nadväznosti na web 2.0 sa vynárajú novšie koncepcie vyhľadávania 2.0, organizácie poznania 2.0

a relevancie 2.0. Spája ich najmä kolaborácia pri intelektuálnych procesoch spracovania a využívania informácií v elektronickom prostredí.

Vyhľadávanie informácií je procesom získavania informácií prostredníctvom informačných zdrojov a zároveň interakciou človeka s informačným prostredím. Je súčasťou aktívneho informačného správania a prejavuje sa v emocionálnej (pocity), kognitívnej (myšlienky) a fyzickej oblasti spracovania a využívania informácií (aktivity). Súvisí s novou koncepciou webových služieb (web 2.0), ktorá je založená na interaktívnosti, spolupráci (kolaborácii), a komunikácii v komunitách. Web 2.0 sa vyznačuje tým, že používatelia vytvárajú obsah produktov a služieb vlastnou aktivitou pri využívaní informácií. Používatelia sa zúčastňujú na tvorbe, ukladaní, spoločnom využívaní, hodnotení a organizovaní rôzneho obsahu (napr. blogy, fotografie, prezentácie, profily ap.). Podľa aktuálnych potrieb sa vytvárajú špeciálne „zmesi“ informácií, pritom je často narušený princíp originálneho autorstva. Vo webe 2.0 dominuje sémantika (pridávanie kontextu, reprezentácie, vizualizácia) a kolaborácia. Rozvíja sa sociálne tagovanie, spoločné reprezentácie objektov v komunitách a vizuálne reprezentácie tém. Vývoj novej generácie webu (web 3.0, sémantický web, poznatkový web, web vecí ai.) smeruje k možnostiam lepšie porozumieť dátam, prepojiť ich v nových súvislostiach, vyvodzovať nové informácie (hlbší význam, interpretácie, dolovanie údajov).

**Vyhľadávanie 2.0** predstavuje *sociálne vyhľadávanie a sémantické vyhľadávanie*. Využíva preferencie používateľov v prejavoch kolaborácie a kolektívnej inteligencie. Pokročilé techniky podporujú využívanie informácií, napríklad efektívnu interakciu, spoločné hodnotenie a organizovanie informácií. *Sociálne vyhľadávanie* potom prepája vyhľadávanie so sociálnymi sieťami a umožňuje špecializovanú kolaboráciu podľa tém, záujmov ap. Napríklad *Google Social Search* kombinuje výsledky vyhľadávania s výsledkami ostatných členov v sociálnej sieti. V oblasti vyhľadávania 2.0 sa uplatňujú aj metódy *inteligentného prieskumu*, kognitívnych vied a nástrojov umelej inteligencie pri simulácii ľudského myslenia a informačného správania (Steinerová, Grešková, Ilavská, 2010, Steinerová 1996). Prejavuje sa to najmä vo funkciách personalizácie, odporúčania, spracovaní prirodzeného jazyka, v systémoch otázok a odpovedí a vo funkciách inteligentných informačných agentov. V tejto súvislosti niektorí autori vymedzujú aj *organizáciu poznania 2.0*. Znamená využitie interaktívnosti a kolaborácie pri organizovaní informácií v elektronickom prostredí. Tu sa kombinujú tradície nástrojov klasifikácie a indexovania s nelineárnosťou, otvorenosťou a kolaboratívnosťou webu 2.0. Tradičné rigidné štruktúry slovníkov či tezaurov sa otvárajú spoločným procesom tagovania (napríklad folksonómie) alebo zjemňujú v mapách poznatkov, pojmových mapách, taxonómiách, ontológiách. Sémantické mapy, tematické a iné myšlienkové mapy obohacujú tradičné štruktúry pojmov a umožňujú používateľskú orientáciu.

Súvisiaci model *relevancie 2.0* sme definovali ako hodnotenie informácií podporené funkciami rozhraní prieskumových nástrojov a mozaikovitú konštrukciu významu z rozptýlených zdrojov (Steinerová 2009). Základné funkcie tohto modelu relevancie 2.0 sú dané vlastnosťami elektronického prostredia ako flexibilita, navigácia, vizualizácia a nelineárnosť.

Charakteristickými vlastnosťami je aj prepájanie viacerých kritérií, kontextov a kolaborácia. Viackriteriálny prístup a kolaboratívne filtrovanie podporuje hodnotenie informácií na základe predchádzajúcich skúseností a hodnotení. Napríklad vyhľadávač *WolframAlpha* vytvára relevantnú odpoveď práve na základe interpretácie súvislostí.

Tieto trendy vyhľadávania menia možnosti informačnej podpory vedeckého výskumu a spolupráce. V tejto súvislosti sa definuje veda 2.0 ako integrácia technológií so sociálnymi vzťahmi (Steinerová 2010). Zložité aj inteligentné sociotechnické systémy vytvárajú nové výzvy pri riešení problémov dôvery, autorstva, identity, kredibility či tvorivosti v elektronickom prostredí.

V rámci riešenia výskumného projektu zameraného na informačnú ekológiu sme hľadali novšie nástroje na „čistenie“ informačného prostredia. Vypracovali sme slovník a pojmové mapy k učebnici *Informačné stratégie v elektronickom prostredí* (Steinerová, Grešková, Ilavská 2010). Výsledné pojmové mapy spracované v nástroji C-maps (Steinerová, Lányiová, Grešková, Ilavská 2010) majú sprehľadnú tematiku a didakticky podporiť pochopenie pojmov v súvislostiach. Tieto pojmové modely možno využiť pri zlepšovaní vyhľadávania a navigácii v digitálnych knižniciach a vývoji informačných stratégií. Pojmové mapy ďalej rozpracúvame v experimentoch so záverečnými prácami našich študentov smerom k pojmovej organizácii repozitára prác.

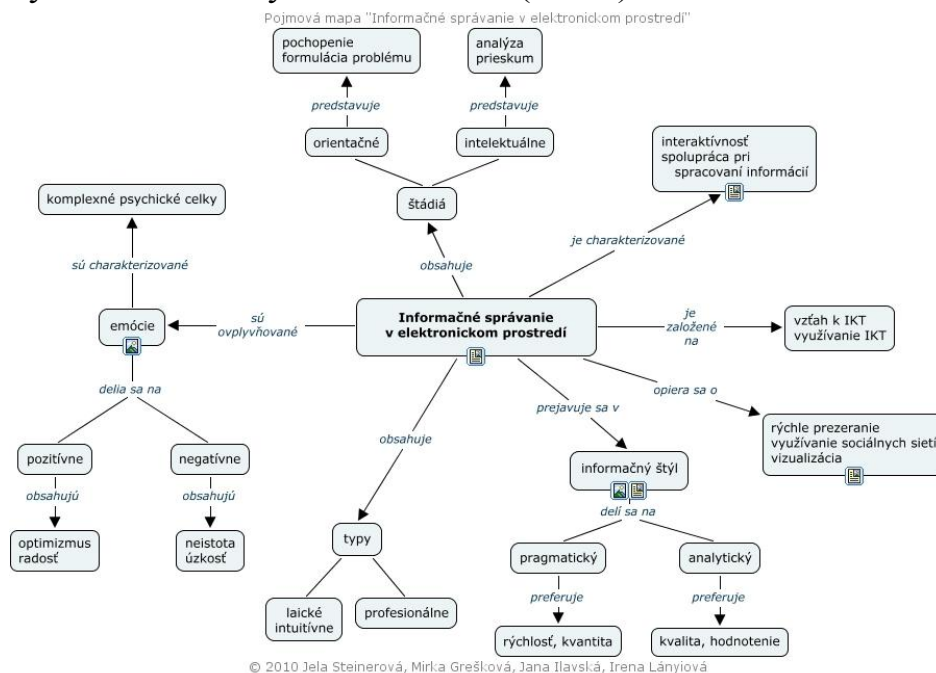
## **2 Kontexty informačných stratégií**

Kontext môžeme považovať za súhrn udalostí, situácií, objektov a faktorov (osobnostných, sociálnych, kultúrnych, systémových), ktoré sa vynárajú v čase a priestore a ovplyvňujú konkrétnu udalosť či objekt. Vo vyhľadávaní informácií to môže byť napríklad úloha, riešený problém, projekt, práca, ale aj každodenné situácie využívania informácií. Kontext sa pritom dynamicky vyvíja. V súvislosti s informačnými stratégiami pri riešení informačných problémov možno identifikovať dva základné zdroje vzniku kontextov: kolaboratívne zdroje vznikajúce zo spôsobov informačného správania človeka a komunit, a sémantické zdroje vznikajúce z lingvistických a logických funkcií reprezentácií a vyjadrovania poznatkov.

### **2.1 Kontexty informačného správania: kolaboratívne vyhľadávanie**

Kolaborácia je súčasťou tzv. sociálneho vyhľadávania. Je to koncepcia vyhľadávania informácií, ktorá zohľadňuje sociálny kontext a sociálnu

interakciu používateľov ako členov komúnít v elektronickom prostredí. Podporuje ho využívanie sociálneho softvéru s možnosťami interakcie, ktoré poskytujú sociálne siete. *Sociálne vyhľadávanie* obsahuje prvky kolaborácie, filtrovania, odporúčania a používateľskej klasifikácie. Napríklad môže ísť o presun výsledkov vyhľadávania medzi používateľmi, poskytnutie „sprievodcu“, či vyhľadávanie používateľsky tvoreného obsahu (komentáre, tagy a i). Na základe výsledkov výskumov informačného správania sme analyzovali aspekty informačného správania v elektronickom prostredí (Steinerová, Grešková, Ilavská 2010). Z textu bola spracovaná pojmová mapa naznačujúca významné súvislosti vzniku kontextu, ktorý určuje aj kolaboratívne vyhľadávanie a vyhľadávanie 2.0 (obr. 1).



Obr. 1 Pojmová mapa informačné správanie v elektronickom prostredí

*Kolaboratívne informačné správanie* znamená spoločné aktivity rôznych aktérov, ktoré spája cieľ identifikovať informácie na riešenie problému alebo splnenie úlohy. V sociálnych interakciách vzniká kontext pri riešení úlohy, identifikácii problému, analýze informačnej potreby, formulácii dotazu, hodnotení informácií, prezentácii výsledkov. Spoluprácu možno rozdeliť na spoločnú tvorbu dotazov, kolaboratívne filtrovanie, kolaboratívnu sociálnu navigáciu (synchronickú a asynchronickú) a delenie sa o informácie. Vychádza sa z princípov del'by práce v tíme. Dynamika virtuálnych skupín podporená funkciami sociálneho softvéru sa aplikuje ako pri elektronickom vzdelávaní, tak aj pri vedeckej spolupráci (napríklad kolaboratória). *Kolaboratívne vyhľadávanie* je zamerané užšie na spoluprácu viacerých ľudí pri aktívnom hľadaní informácií, od určenia informačnej potreby, cez formulovanie požiadavky, viacnásobné využitie dotazov, až po vytváranie stratégií a posudzovanie relevancie. Osobitné kontexty vznikajú pri skúmaní informačných štýlov a emócií pri informačnom správaní (afektívne informačné správanie).

## 2.2 Sémantické kontexty: sémantické (kontextové) vyhľadávanie

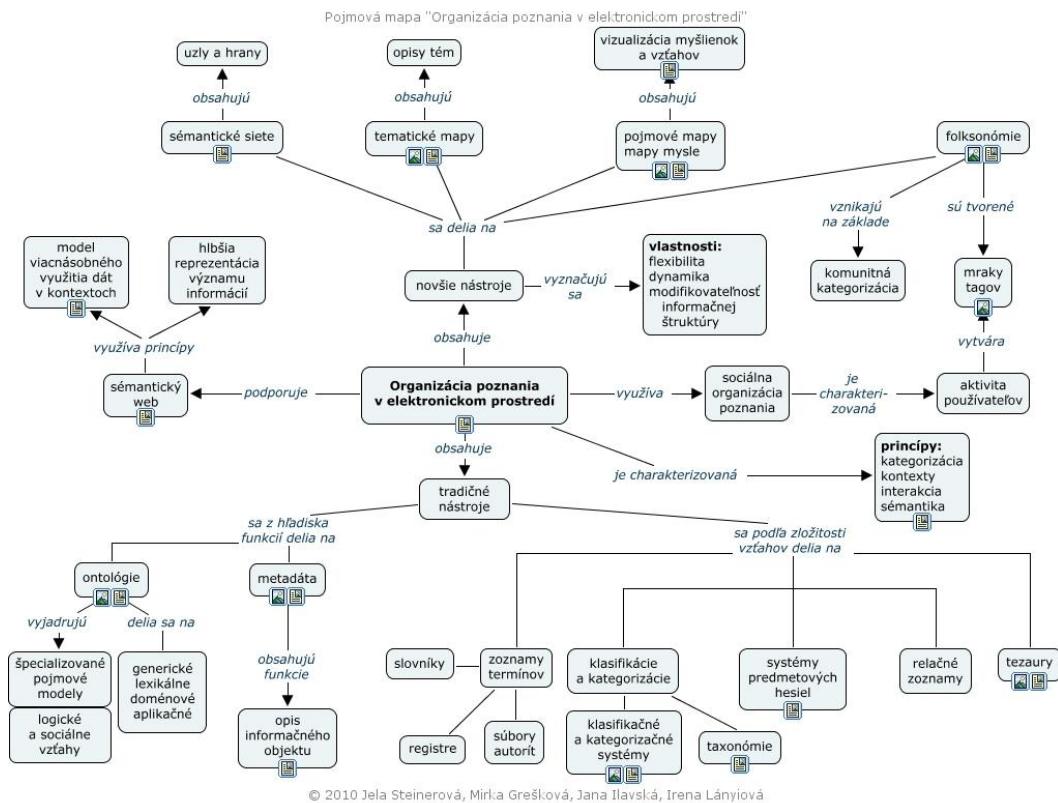
Reprezentácia poznania je opis informačných objektov a tvorba informačných štruktúr. Informačné štruktúry posilňujú kontexty základným modelom *pojmem – vzťah – pojem*. Sémantické vzťahy medzi objektmi sú významnými nositeľmi kontextov vyhľadávania a vyplývajú zo vzťahu jazyka a myslenia. Informačná veda ich tradične skúma najmä pri budovaní tezaurov a slovníkov. Ich základné vlastnosti obsahujú otvorenosť, produktívnosť, spojenie s udalosťou.

Najvýznamnejšie sú vzťahy ekvivalencie, hierarchie a asociácie. Často sa využíva kauzalita, ale aj asociatívne vzťahy predmet-použitie, predmet-vlastnosť, príčina-účinnok atď. V reprezentačných nástrojoch sú doplnené logickými vzťahmi pri vyjadrovaní poznatkov (deklarácia), ich začleňovaní (asociácia) a použití (procedúry). Zo sémantických vzťahov sa odvíjajú bohaté sémantické kontexty a *sémantické vyhľadávanie*. Súvisí s budovaním sémantického webu s cieľom spoločne a viacnásobne využiť informácie a priblížiť sa sémantike informačných objektov. Významné sú tu najmä sémantické siete ako základ sémantických reprezentácií, ktoré znázorňujú pojmy a komplexné vzťahy medzi nimi. Možno ich deliť na definičné, rozhodovacie, implikačné, neurónové, učiace sa atď. Na nich sú založené aj pojmové mapy, tematické mapy, ontológie a množstvo nástrojov na tvorbu myšlienkových máp (Steinerová, Grešková, Ilavská 2010). Sémantické vzťahy možno vo vyhľadávaní využiť na úrovni reprezentácií textov (pre človeka) a na úrovni reprezentácií objektov pre systémy (formálne jazyky). Na úrovni psychologickej umožňujú kategorizáciu a klasifikáciu objektov, na úrovni lingvistickej najmä pochopenie a vyvodzovanie významov.

Sémantické reprezentácie podporuje v elektronickom prostredí najmä *vizualizácia*. Je založená na spracovaní a interpretácii informácií v myslí prostredníctvom podnetov prijatých zrakom a prostredníctvom manipulácie s obrazmi. Vizualizácia sa uplatňuje pri lepšej orientácii v problematike a pochopení kontextu. Niektorí autori tiež definujú vizuálne vyhľadávanie. Významná úloha vizuálnych techník sa prejavuje napríklad pri klasifikácii a kategorizácii informácií, organizácii výsledkov vyhľadávania, zobrazení prepojení, fazií, kontextov atď.

*Sémantický a vizuálny* aspekt prepájajú rôzne druhy pojmových máp či modelov. Pridávajú kontexty extrakciou a definíciou pojmov a vzťahov, ale aj ich usporiadaním, vytváraním štruktúry a pravidiel.

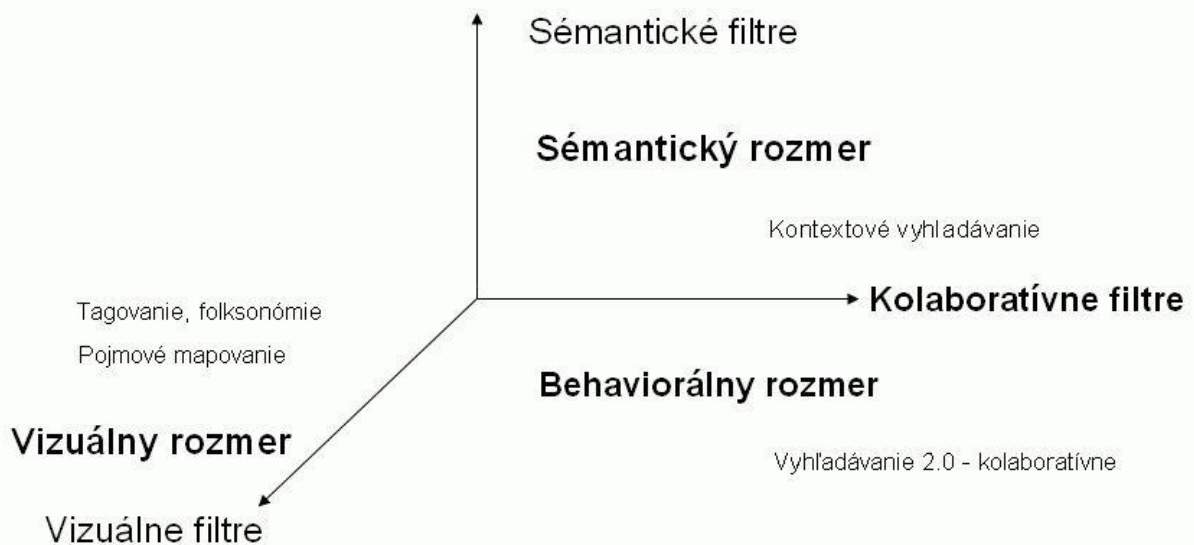
Príkladom vzniku sémantických kontextov je reprezentácia témy organizácia poznania v elektronickom prostredí z učebnice Informačné stratégie v elektronickom prostredí v pojmovej mape na obr. 2.



Obr. 2 pojmová mapa Organizácia poznania v elektronickom prostredí

### 3 Trojrozmerný model ekologických informačných stratégií

Na obr. 3 znázorňujeme trojrozmerný model ekologických informačných stratégií založený na sémantike (kontextové vyhľadávanie), poznaní informačného správania mladých ľudí v elektronickom prostredí (behaviorálny rozmer, kolaboratívne vyhľadávanie) a na vizualizácii a organizácii informácií (pojmové mapovanie, folksonómie, tagovanie).



Obr. 3 Trojrozmerný model ekologických informačných stratégií

Model predstavuje novší ekologický prístup k pojmovému modelovaniu informačného prostredia. Ekologické informačné stratégie skryté v troch rozmeroch modelu možno vymedziť na dvoch úrovniach, úrovni človeka a úrovni systému. Rozmer **sémantiky** znamená pridávanie kontextov k základným reprezentáciám informačných objektov. Prejavujú sa v *sémantických vzťahoch*, ktorých bohatosť vychádza zo situácií, úloh a udalostí. Ide najmä o organizačné, sociálne a kultúrne kontexty. Na úrovni človeka (sociálneho aktéra) to znamená hľadanie súvislostí a formovanie stratégií vytvárania zmyslu a konštrukcie významov. Na úrovni systémov ide o modelovanie informačných objektov v súvislostiach a zviditeľnenie implicitných a tacitných poznatkov (napríklad v ontológiách). Ekologické stratégie pridávajú *viac kontextu* do reprezentácie objektov, funkcií aj interakcie. Rozmer **informačného správania** (behaviorálny) prináša poznatky o prevažujúcom informačnom štýle pri vyhľadávaní. V súčasnosti prevažuje povrchové preskakovanie medzi zdrojmi, povrchové intelektuálne spracovanie, nízke hodnotenie relevancie, preferencia vizuálnych informácií. Na úrovni človeka je preto základnou ekologickou informačnou stratégiou *sieťovanie a kolaborácia*. Príkladmi sú funkcie otázok a odpovedí, žiadosti o pomoc, delenie sa o informácie. Odvrátenou stranou tejto stratégie môže byť informačné preťaženie či nespoľahlivosť takto získaných informácií. Na úrovni systému je potom základnou ekologickou stratégiou *prepájanie ľudí* v komunitách či virtuálnych tímoch. Významné je aj uvoľnenie informačného priestoru pri vyhľadávaní smerom k podpore náhody a flexibility informácií. Ekologické informačné stratégie vo **vizuálnom rozmere** súvisia s využívaním elektronického prostredia pri grafickej reprezentácii pojmov, kategórií a informačných objektov. Na úrovni človeka tu veľkú úlohu zohráva možnosť pojmovo organizovať témy a zviditeľniť si súvislosti (napríklad tematické mapy, pojmové mapy). Základnou ekologickou stratégiou je *konštruovanie významu z vizuálnych reprezentácií objektov*, ktoré sú nositeľmi dodatočných implicitných významov (farba, tvar, veľkosť, vzdialenosť, rozmiestnenie) a umožňujú transformovať informácie na poznatky. Na úrovni systému je tu ekologickou stratégiou *včleniť vizuálne reprezentácie* (napríklad pojmové a tematické mapy) do funkcií rozhrania systémov, umožniť používateľom flexibilný pohyb v pojmovom informačnom priestore a podporiť tvorbu vlastného osobného pojmového informačného priestoru. Ekologické informačné stratégie potom znamenajú na úrovni človeka aj systému *zapojenie sémantických filtrov, kolaboratívnych filtrov a vizuálnych filtrov* pri pojmovom mapovaní informačného prostredia. Všetky tieto a ďalšie ekologické informačné stratégie spája *viacnásobné využitie informácií* v elektronickom prostredí v rôznych kontextoch udalostí, situácií a špecifických úloh. Ekologickým princípom je aj flexibilita interakcie a možnosť nekonečných úprav pojmových informačných priestorov (personalizácia, kustomizácia).



## Záver

Predstavili sme nový prístup k pojmovému modelovaniu založený na poznaní informačného správania človeka a komunit a na hlbších sémantických kontextoch. Ako príklad sme uviedli pojmové mapy z vlastného výskumu a učebného textu pre študentov informačnej vedy. Ekologické informačné stratégie znamenajú najmä viacnásobné využitie úspešných postupov vyhľadávania a informačného správania. Kontexty vznikajú z kolaborácie a skúsenosti, z lingvistickej reprezentácie významov a logických vzťahov a z vizuálnej reprezentácie pojmov a vzťahov.

Pre ďalšie výskumy bude zaujímavé rozvinúť tri rozmery modelu ekologických informačných stratégií v kolaboratívnom vyhľadávaní, sémantickom vyhľadávaní a vizuálnom vyhľadávaní. Dôležité je sémantické obohacovanie pri vytváraní zmyslu a konštrukcii významov. Významným smerom výskumu je aj fazetové triedenie prepojené s jemnejšou sémantickou štruktúrou v ontológiách a iných nových nástrojoch organizácie poznania.

Dôsledkami pre akademické knižnice je najmä vytváranie takých digitálnych knižníc a repozitárov, ktoré obsahujú pridanú hodnotu v pojmových modeloch a vizualizácii. Informační profesionáli by sa preto vo vzdelávaní mali intenzívnejšie venovať pojmovému modelovaniu v rôznych aplikačných kontextoch a nových nástrojoch organizácie poznania v elektronickom prostredí.

## Literatúra

1. HJØRLAND, Birger. 2007. Semantics and Knowledge Organization. In: ARIST. 2007. Vol 41. 30s.
2. INGWERSEN, Peter & Järvelin, Kalervo. 2011. Two Central Research Frameworks in Information Retrieval: Drifting Outside the Cave of the Laboratory Framework. 34 slides.
3. INGWERSEN, Peter, Järvelin, Kalervo. 2005. *The Turn. Integration of Information Seeking and Retrieval in Context*. Dordrecht: Springer, 2005. 442s. ISBN 10 1-4020-3850-X.
4. KHOO, Christopher S.G., Na, Jin-Cheon. 2006. Chapter 5. Semantic Relations in Information Science. In ARIST. 2006, s. 157-201.
5. SOERGEL, Dagobert. 2009. Illuminating Chaos. Using Semantics to Harness the Web. Presentation at UDC Seminar, the Hague, October 28-20, 2009. 73 slides.
6. STEINEROVÁ, Jela. 1996. Teória informačného prieskumu. Bratislava, SITK 1996. 262s.
7. STEINEROVÁ, Jela. 2005. *Informačné správanie. Pohľady informačnej vedy*. Bratislava, CVTI SR, 2005. 189s.
8. STEINEROVÁ, Jela, Grešková, Mirka, Ilavská, Jana. 2010. *Informačné stratégie v elektronickom prostredí*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. 192 s. ISBN 978-80-223-2848-7.
9. STEINEROVÁ, Jela, Grešková, Mirka, Ilavská, Jana, Lányiová, Irena. 2010. *Informačné stratégie v elektronickom prostredí*. Pojmové mapy a slovník. CD-ROM. Bratislava: Stimul, 2010.
10. STEINEROVÁ, Jela, Grešková, Mirka, Šušol, Jaroslav. 2007. *Prieskum relevancie informácií: Výsledky rozhovorov s doktorandmi FiFUK*. Bratislava: CVTI, 2007. 150s.
11. STEINEROVÁ, Jela. 2010. Veda 2.0: ekologické modely informačnej podpory vedeckej komunikácie. In *ITLib*. 2010. Roč., č. 4, 2010, s. 5-10
12. STEINEROVÁ, Jela. 2009. Informačná ekológia – využívanie informácií srdcom. In: *ITLib. Informačné technológie a knižnice*. Roč. 13, 2009, č. 2, s. 4-16. ISSN 1335-793X.

*Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia výskumnej úlohy VEGA 1/0421/10 Akademické informačné prostredie. Modelovanie z hľadiska informačnej ekológie*