

POROVNÁNÍ VYBRANÝCH CASE NÁSTROJŮ

Eva Menčlová

VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta (EkF), Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava 1,
eva.menclova.st@vsb.cz

ABSTRAKT:

Cílem tohoto příspěvku je porovnat vybrané CASE nástroje. Nejdříve byla prostudována řada internetových stránek, které se zabývají CASE nástroji (např. [1], [2], [5], [7]), aby byl získán celkový přehled o CASE nástrojích, jež se nabízejí na trhu. Následně byly vybrány CASE nástroje, o kterých se na základě prostudovaných výše zmíněných internetových stránek domnívám, že patří ke kvalitním produktům na trhu: Oracle 10g Designer, Oracle SQL Developer Data Modeler, IBM Rational Software Architect, Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner a Visual Case. Vzhledem k tomu, že kolega Radek Němec se zabývá produkty Oracle 10g Designer, Oracle SQL Developer Data Modeler, IBM Rational Software Architect a plánuje výsledky své práce během tohoto kalendářního roku publikovat, byly v tomto příspěvku porovnávány Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner a Visual Case.

Kvůli objektivnímu hodnocení byly pomocí těchto nástrojů vytvářeny zejména dva diagramy: ER diagram a diagram datových toků a porovnávány možnosti, které nabízejí jednotlivé produkty. Díky tomuto hodnocení byly z porovnávání vypuštěny CASE nástroje, které se zaměřují převážně na UML diagramy. U všech výše zmíněných produktů je možno získat trial verze stažením z internetu a vyzkoušet řešení jednoduchého problému.

Hlavním rozhodovacím kritériem bylo zvoleno hledisko, zda je možné naprosto přesně zachytit požadované skutečnosti (vztahy, volitelnost, ...), dále pak bylo hodnoceno množství podporovaných diagramů (zda se produkt zaměřuje pouze na jeden diagram či zda nabízí tvorbu více diagramů). Jako třetí hledisko byla vybrána uživatelská přívětivost produktu (jestli je možné s v něm ihned zorientovat a začít pracovat, jestli je nutné vše zakreslovat ručně nebo lze některé skutečnosti vygenerovat automaticky).

KLÍČOVÁ SLOVA

CASE nástroje, Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner, Visual Case

ABSTRACT:

The comparison of selected CASE tools is the goal of this paper. I perused a lot of websites (for example [1], [2], [5], [7]) to gain knowledge about offered CASE tools. Oracle 10g Designer, Oracle SQL Developer Data Modeler, IBM Rational Software Architect, Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner and Visual Case were chosen because I believe that these CASE tools belong to quality tools. My colleague Radek Němec interests in Oracle 10g Designer, Oracle SQL Developer Data Modeler, IBM Rational Software Architect and he is going to make his results public this year therefore I chose Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner and Visual Case. I drew two diagrams (Entity Relationship Diagram, Data Flow Diagram) particularly to evaluate objectively and to compare what kind of functions products offer. For that reason I am not interested in UML

CASE tools. It is possible to download the trial versions of these products on the Internet and to solve a simple problem.

I evaluated accuracy of CASE tools (it means the creation of relationship, selectivity,..), a number of diagrams and if this CASE is user-friendly.

KEYWORDS

CASE tools, Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner, Visual Case

ÚVOD

Cílem tohoto příspěvku je porovnat vybrané CASE nástroje. Pojem CASE představuje zkratku z anglických slov Computer Aided Software Engineering, jedná se tedy o nástroje, které slouží k usnadnění analytických a návrhových činností při projektování informačních systémů.

Nejdříve byla prostudována řada internetových stránek, které se zabývají CASE nástroji (např. [1], [2], [5], [7]), aby byl získán celkový přehled o CASE nástrojích, jež se nabízejí na trhu. Následně byly vybrány CASE nástroje, o kterých se na základě prostudovaných výše zmíněných internetových stránek domnívám, že patří ke kvalitním produktům na trhu. Ukázalo se však, že některé vybrané CASE nástroje nejsou kompatibilní s operačním systémem Microsoft Windows Vista, který je nainstalován na mém počítači, a proto nebyly tyto produkty do porovnávání zahrnuty (např. Cameo Data Modeler). Nakonec tedy byly zvoleny: Oracle 10g Designer, Oracle SQL Developer Data Modeler, IBM Rational Software Architect, Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner, Visual Case. Vzhledem k tomu, že kolega Radek Němec se zabývá produkty Oracle 10g Designer, Oracle SQL Developer Data Modeler, IBM Rational Software Architect a plánuje výsledky své práce během tohoto kalendářního roku publikovat, byly v tomto příspěvku porovnávány Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner a Visual Case.

Aby bylo hodnocení objektivní, budou vytvářeny zejména dva diagramy: ER diagram a diagram datových toků a porovnávány možnosti, které nabízejí jednotlivé produkty. Tyto dva diagramy jsem zvolila záměrně, jelikož je při navrhování různých částí informačních systémů používám nejčastěji a mám tak s nimi největší zkušenost. Vzhledem k této skutečnosti byly z porovnávání vypuštěny CASE nástroje, které se zaměřují převážně na UML diagramy (například Enterprise Architect).

U všech výše zmíněných produktů je možno získat trial verze stažením z internetu a vyzkoušet řešení jednoduchého problému.

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH PRODUKTŮ

V této kapitole budou stručně zhodnoceny jednotlivé produkty.

Hlavním rozhodovacím kritériem bylo zvoleno hledisko, zda je možné naprosto přesně zachytit požadované skutečnosti (vztahy, volitelnost vztahů, ...), dále pak bylo hodnoceno množství podporovaných diagramů (zda se produkt zaměřuje pouze na jeden diagram či zda nabízí tvorbu více diagramů). Jako třetí hledisko byla vybrána uživatelská přívětivost produktu (jestli je možné s v něm ihned zorientovat a začít pracovat, jestli je nutné vše zakreslovat ručně nebo lze některé skutečnosti vygenerovat automaticky). Do tohoto porovnání nebyla zahrnuta licenční politika ani cena produktů, jelikož cílem tohoto příspěvku je zjistit, který produkt dokáže co nejpřesněji zachytit požadovaný problém a zároveň nabízí příjemné uživatelské prostředí. Tento příspěvek si neklade za cíl stanovit, který CASE nástroj je možné zakoupit a pak provozovat s co nejnižšími náklady.

Uvědomuji si, že ne všechna kritéria jsou stejně důležitá, proto byla jednotlivým kritériím přiřazena váha a to dle metody párového srovnávání (tab. 1).

Tab. 1: Metoda párového srovnávání

ČÍSLO	KRITÉRIUM		
1.	Přesné zachycení problému	1	1
2.	Množství diagramů	2	
3.	Uživatelská přívětivost		

Postup dle metody párového srovnávání byl následující:

1. krok: Při srovnávání důležitosti 1. kritéria a 2. kritéria, bylo vybráno 1. kritérium jako důležitější.
2. krok: Při srovnávání důležitosti 2. kritéria a 3. kritéria, bylo vybráno 2. kritérium jako důležitější.
3. krok: Při srovnávání důležitosti 1. kritéria a 2. kritéria, bylo vybráno 1. kritérium jako důležitější.

Na základě tohoto porovnání byla přidělena jednotlivým kritériím odpovídající váha (tab. 2)

Tab. 2: Váha kritérií

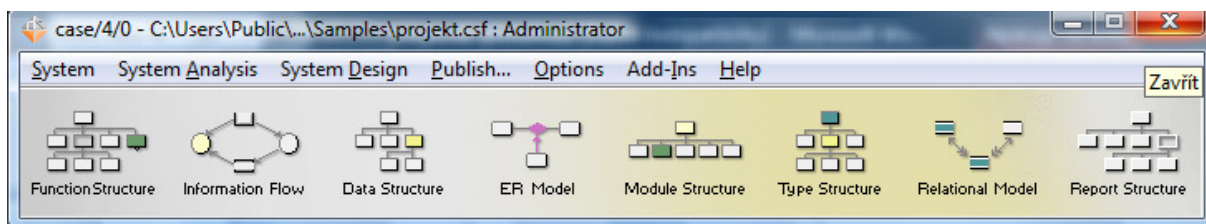
KRITÉRIUM	VÁHA
Přesné zachycení problému	3
Množství diagramů	2
Uživatelská přívětivost	1

Splnění jednotlivých kritérií bude hodnoceno na stupnici 1 až 5, přičemž 1 představuje nejhorší splnění kritéria a 5 nejlepší.

Case/4/0

Tento produkt společnosti microTOOL představuje vhodný nástroj zejména pro analýzu systému, návrh systému a vytváření dokumentace. Nabízí velmi uživatelsky přátelské a intuitivní prostředí. Je možno si dokonce vybrat, zda bude uživatel pracovat v prostředí anglickém či německém. Nelze doporučit používání české diakritiky, neboť písmena s háčky se změní na nečitelné znaky.

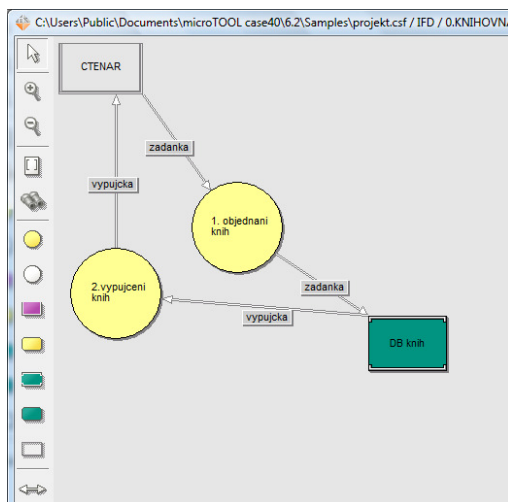
Pro snadnou analýzu a návrh systému je možné v Case/4/0 použít řadu digramů (diagram funkční hierarchické struktury, diagram datových toků, diagram entit a vztahů). Dále je možné vypracovat relační model. Celé menu produktu Case/4/0 je možné vidět na obrázku 1.



Obr. 1: Menu produktu Case/4/0

Vytváření jednotlivých diagramů je velmi uživatelsky příjemnou záležitostí. Např. u **diagramu datových toků** lze při kliknutí pravým tlačítkem myši na proces docílit jeho zpodrobnění (vytvoření další úrovně). Ke každému prvku je také možné vkládat komentáře pomocí MS Word (u příslušného prvku se pak objeví ikonka).

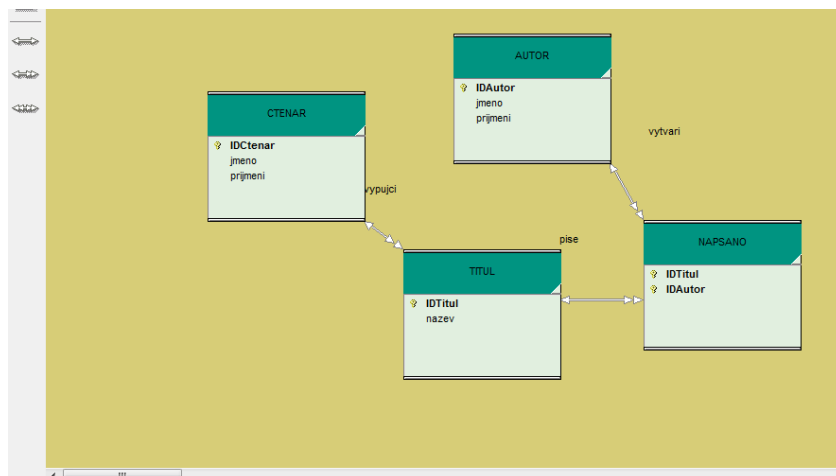
U tohoto produktu lze ocenit zvláště propojenost mezi diagramy. Např. pokud vytvoříme diagram datových toků (obr. 2), automaticky se vygeneruje **diagram funkční hierarchické struktury**. Dále se při poklepu na určitou funkci v diagramu funkční hierarchické struktury zobrazí příslušný diagram datových toků.



Obr. 2: Diagram datových toků

Pokud se zaměříme na **diagram entit a vztahů**, ocenila bych snadné určování kardinality a volitelnosti vztahů, možnost zapisování atributů do entit, určování primárních klíčů (i vícesložkových) či not null hodnot.

Relační model (obr. 3) umožňuje mimo jiné zobrazovat atributy u jednotlivých relacích, určovat primární klíče (a to i vícesložkové) a dokonce provádět kontrolu, zda jsou relace normalizovány.



Obr. 3: Relační model s atributy

Přestože se jedná o trial verzi a nebylo tak možno vyzkoušet všechny funkce tohoto produktu (např. exporty), hodnotila bych celkově tento CASE nástroj jako velice kvalitní. Case/4/0 lze doporučit zvláště uživatelům, kteří navrhují relační databázi středního rozsahu.

Prostředí je velmi uživatelsky příjemné a používání funkcí je intuitivní, pokud by však uživatel raději využil nějakou nápovědu či průvodce, je možno na webovských stránkách společnosti microTOOL (www.microtool.de) prostudovat k tomuto produktu tutoriál. Jedinou věc, kterou bych tomuto nástroji vytkla, je nemožnost vrátit poslední kroky zpět.

Hodnocení produktu je tedy následující (tab. 3):

Tab. 3: Hodnocení Case/4/0

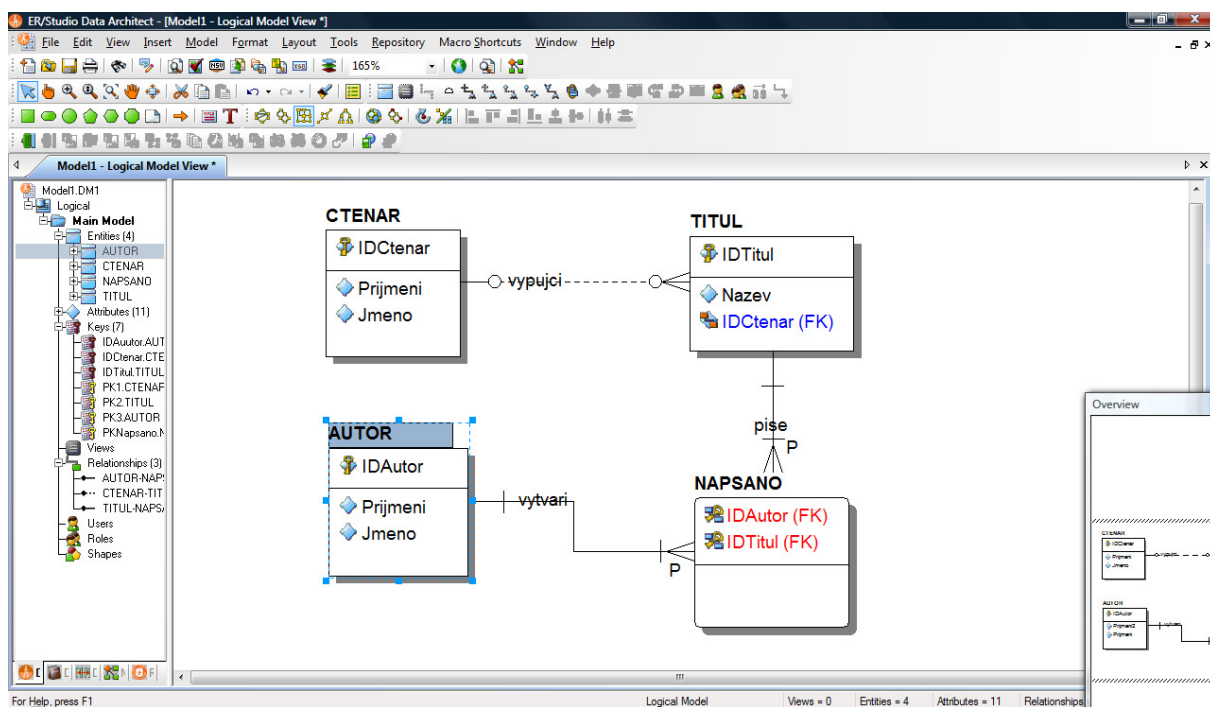
KRITÉRIUM	HODNOCENÍ
Přesné zachycení problému	5
Množství diagramů	2
Uživatelská přívětivost	3

ER/Studio

ER/Studio představuje sadu nástrojů od společnosti Embarcadero Technologies a to: ER/Studio Enterprise, ER/Studio Data Architect, ER/Studio Business Architect, ER/Studio Enterprise Portal, ER/Studio MetaWizard a ER/Studio Viewer. Dle mého názoru tato sada nástrojů podporuje všechny úrovně modelování. Pomocí těchto nástrojů lze například vytvářet procesní modely, konceptuální modely, logické modely, je možno zachycovat problematiku pomocí UML diagramů. ER/studio dokonce nabízí snadnou tvorbu dokumentace či portál pro práci s metadaty.

Konkrétně ER/Studio Enterprise podporuje především UML modelování, ER/Studio Data Architect fyzický a logický datový model, ER/Studio Business Architect procesní a konceptuální modelování. ER/Studio Enterprise Portal umožňuje vyhledávání, sdílení a publikování informací, které jsou obsažené v ER/Studio repository. ER/Studio MetaWizard umožňuje spolupráci s jinými aplikacemi. Pomocí ER/Studio Viewer si mohou uživatelé v úložišti prohlížet jakýkoliv model, nedovoluje však provádění změn.

Prostředí ER/Studia bych označila jako velice uživatelsky příjemné a intuitivní. Lze v něm ihned začít pracovat, aniž by bylo nutné dlouze studovat dokumentaci či nápovědu. Z hlediska funkcionality bych tento produkt hodnotila jako vynikající. Při mé práci s touto sadou nástrojů se nevyskytla situace, kterou by nebylo možno zachytit. Například v **relačním modelu** lze zaznačit jakoukoliv kardinalitu či volitelnost vztahu. Při zapisování atributů je umožněno určovat jejich datový typ, délku, jestli může obsahovat null hodnoty, určovat primární klíče (a to i vícesložkové). Cizí klíče se pak zcela správně vygenerují automaticky (jak je možno vidět na obrázku 4).



Obr. 4: Prostředí produktu ER/Studio Data Architect

Mohu konstatovat, že při práci s ER/Studio jsem nezjistila žádné závažné nedostatky. Jediné omezení jsem spatřovala ve skutečnosti, že veškeré modely nelze vytvořit pomocí jednoho nástroje, ale pro kompletní podporu všech úrovní modelování je dobré si zakoupit všech šest nástrojů ER/Studio. Na druhou stranu je tento postup společnosti Embarcadero Technologies pochopitelný. Pokud by byly všechny diagramy a funkce sloučeny do jednoho produktu, vytvořil by se nástroj nejen velké velikosti, ale také poměrně finančně nákladný, navíc zřejmě jen malá část uživatelů využije veškeré diagramy, a tak by případní zákazníci většinou platili i za funkce, které ani nevyužijí.

Tento produkt tedy hodnotím následujícím způsobem (tab. 4):

Tab. 4: Hodnocení ER/Studio

KRITÉRIUM	HODNOCENÍ
Přesné zachycení problému	5
Množství diagramů	5
Uživatelská přívětivost	4

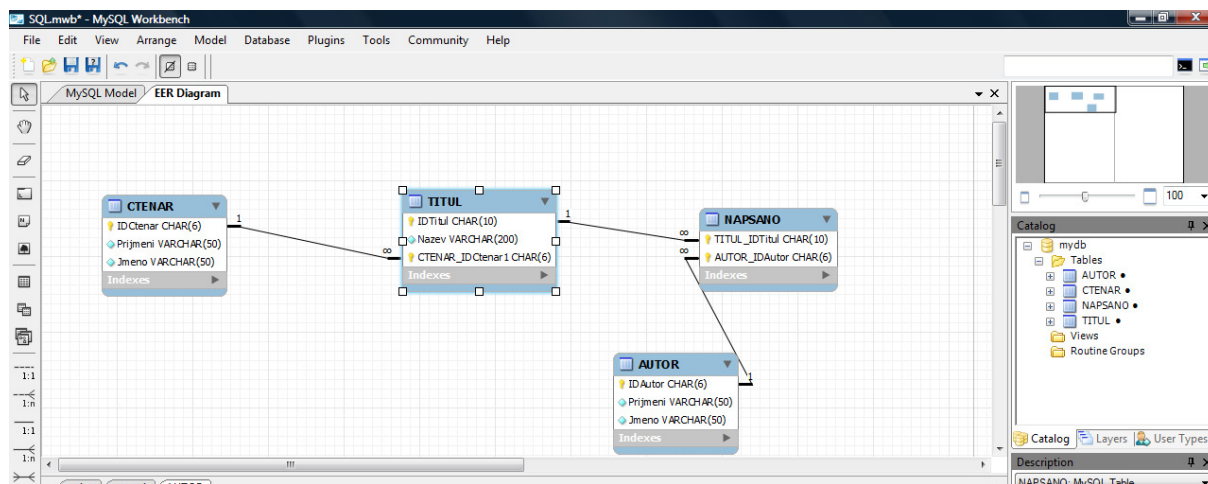
MySQL Workbench

Produkt MySQL Workbench patří k produktům společnosti Sun Microsystems (Nutno však podotknout, že v roce 2009 byla společnost Sun Microsystems koupena společností Oracle.).

MySQL Workbench dle popisu na oficiálních internetových stránkách tohoto produktu <http://www.mysql.com/products/workbench/> umožňuje vytvoření komplexního **ER modelu**. Domnívám se však, že zde došlo k záměně pojmů, jelikož dle mého názoru se nejedná o ER model, ale relační model. Tento produkt však umožňuje nejen tvorbu relačního modelu, ale je také možné vytvářet pohledy, určovat uživatele, role, psát SQL script.

MySQL Workbench umožňuje intuitivní vytvoření relací, přiřazení atributů, přičemž u jednotlivých atributů umožňuje určit datový typ, zda mohou nabývat null hodnot, zda se jedná o primární klíč (tento nástroj podporuje vytváření i vícesložkových primárních klíčů) (obr. 5).

V celém produktu je možno nalézt řadu automaticky generujících se prvků. Například při vytváření tabulky se automaticky vygeneruje sloupec ID, který bude tvořit primární klíč. V relačním modelu není třeba určovat cizí klíče, ty se generují automaticky a vkládají se do příslušných relací, při vytváření vztahu M:N se dokonce automaticky vygeneruje nová relace, která obsahuje primární klíč skládající se z cizích klíčů příslušných relací. Při řešení úloh jsem nenašla případ, kdyby nebylo možné zachytit potřebnou kardinalitu či volitelnost.



Obr. 5: Relační model produktu MySQL Workbench

Také bych ocenila možnost vytvářet triggerů či vkládat data do jednotlivých tabulek. Při vkládání dat se automaticky generuje SQL scrip, který lze pak použít v příslušné databázi. K dalším jeho přednostem patří spolupráce s operačními systémy Windows, Linux a Mac OS.

Celkově bych tento produkt hodnotila jako uživatelský příjemný, nicméně bych ho využila spíše pro řešení problémů menšího rozsahu, jelikož v podstatě podporuje vytvoření pouze jediného diagramu.

Produkt tedy hodnotím následujícím způsobem (tab. 5):

Tab. 5: Hodnocení MySQL Workbench

KRITÉRIUM	HODNOCENÍ
Přesné zachycení problému	5
Množství diagramů	1
Uživatelská přívětivost	4

PowerDesigner

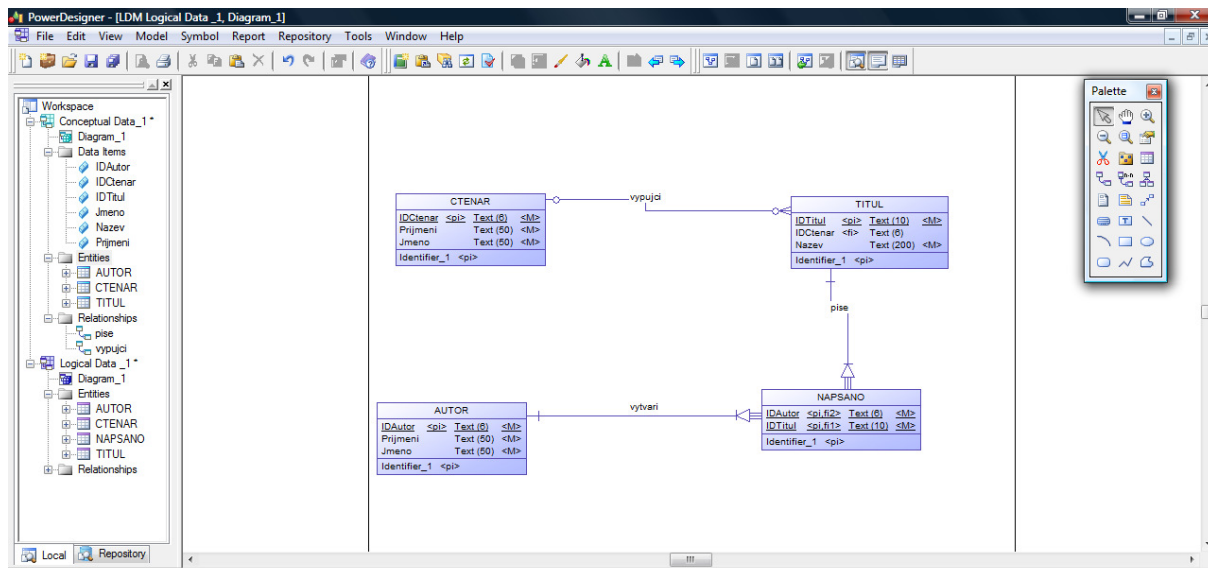
PowerDesigner společnosti Sybase patří dle mého názoru k velmi kvalitním CASE nástrojům. Nabízí poměrně velkou škálu diagramů, které je možno rozřadit do čtyř kategorií Business, Information, Application, Technology, Requirements and Planning. Kategorie Business umožňuje vytvářet diagramy, které se týkají podnikových procesů, vlastnictví,

organizační struktury. Kategorie Information (informace) se zaměřuje na problematiku dat a procesů, proto je zde možné najít například konceptuální model či logický model. V oblasti Application (aplikace) je možné vytvořit řadu UML diagramů. Kategorie Technology (technologie) se zabývá technologiemi, je tedy možné analyzovat topologii infrastruktury apod. Poslední kategorií tvoří Requirements and Planning (požadavky a plánování), jež umožňuje uživateli zachytit cíle, strategie organizace, vytvářet přehledné reporty atd. V následujících odstavcích se zaměřím převážně na datové modelování.

K přednostem PowerDesigneru patří fakt, že rozlišuje mezi konceptuálním, logickým a fyzickým modelem a umožňuje kontrolu digramů. Uživatel je tedy například upozorněn, že atribut s daným jménem již existuje atd.

Vytváření **konceptuálního modelu** považuji za vcelku intuitivní. Velice snadno je možné zobrazit entity, přiřadit jim atributy, stanovit datové typy a délky jednotlivých atributů, určit, zda mohou atributy obsahovat null hodnoty či zda se jedná o primární klíč. Lze ocenit, že tento nástroj snadno vytvoří i vícesložkové primární klíče.

Vytvoření **relačního modelu** je podobné jako namodelování konceptuálního modelu. Opět tvorba modelu představuje velice uživatelsky příjemnou práci. Ráda bych také vyzdvihla správné automatické vygenerování cizích klíčů či automatické zakreslení relace (včetně cizích klíčů) při modelování vztahu N:M (obr. 6).



Obr. 6: Logický model produktu PowerDesigner

PowerDesigner od společnosti Sybase patří dle mého názoru k velmi kvalitním a uživatelsky příjemným nástrojům. Domnívám se, že díky jeho široké nabídce digramů může najít uplatnění i při řešení složitých problémů.

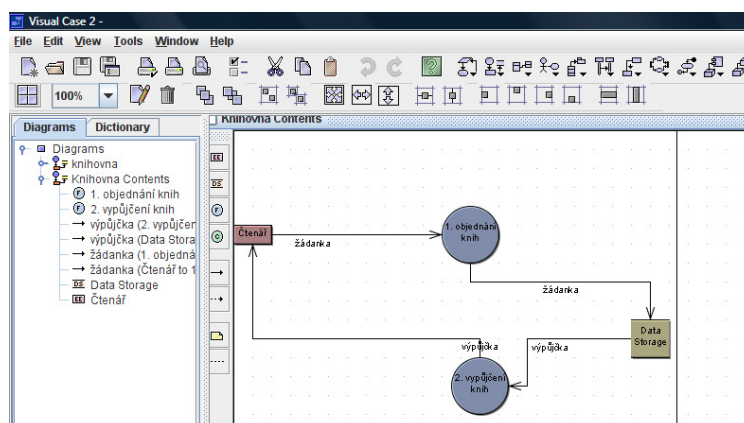
Hodnocení produktu je tedy následující (tab. 6):

Tab. 6: Hodnocení PowerDesigner

KRITÉRIUM	HODNOCENÍ
Přesné zachycení problému	5
Množství diagramů	4
Uživatelská přívětivost	4

Visual Case

Visual Case od společnosti Artiso Corp. představuje vhodný nástroj pro uživatele, kteří jsou zvyklí pracovat pomocí UML diagramů. Český uživatel jistě ocení možnost pojmenovávání prvků v češtině. Tento nástroj je velmi uživatelsky přátelský a jednoduchý, např. umožňuje snadnou dekompozici v diagramu datových toků (obr. 7) (i když nutno podotknout, že na rozdíl od Case/4/0 nepřevádí externí entity na nižší úroveň).



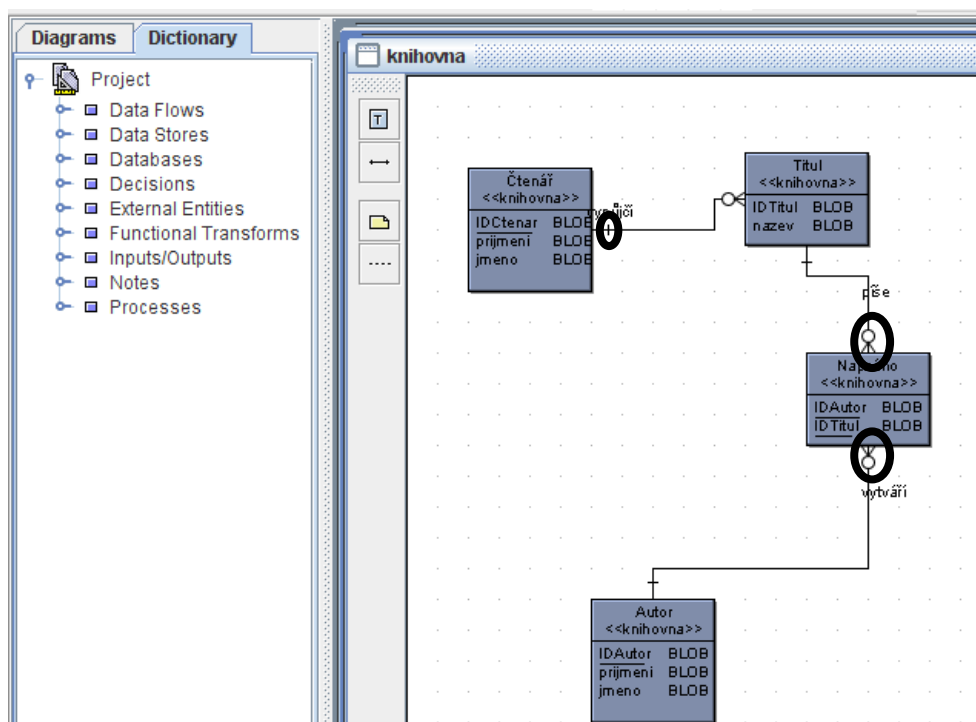
Obr. 7: Diagram datových toků

Diagram pojmenovaný jako databáze (obr. 8) v podstatě představuje **relační model**, což se projevuje v několika ohledech:

Visual Case kontroluje při vytváření vztahů, zda relace obsahují primární klíče (lze nadefinovat i vícesložkový primární klíč). Při tvorbě vztahu automaticky generuje cizí klíče. V případě, že s návrhem není uživatel spokojen, může si vybrat svůj vlastní cizí klíč.

Dále tento produkt neumožňuje namodelovat vztah M:N, ale je nutné jej nahradit vztahem 1:N a novou relací. Rovněž někteří uživatelé ocení možnost vytvářet triggerry (pro insert, update, delete) pomocí SQL. K dalším výhodám toho produktu patří snadné exporty do různých formátů (pdf, jpeg) či jednoduché vytváření dokumentace pomocí HTML.

Největší slabinu však vidím v určování kardinalit a volitelnosti vztahů. V některých případech není možné namodelovat potřebný typ vztahu. Např. ve vztahu „vypůjčí“ byla snaha zachytit oboustrannou volitelnost, ve vztazích „vytváří“ a „píše“ povinnost na obou stranách. Záměr se však nepodařilo uskutečnit.



Obr. 8: Diagram databáze

Visual Case bych hodnotila jako velice jednoduchý nástroj, nicméně se domnívám, že některé jeho části (např. diagram databáze) nejsou schopny přesně zobrazit požadavky uživatele.

Zhodnotila jsem produkt následujícím způsobem (tab. 7):

Tab. 7: Hodnocení Visual Case

KRITÉRIUM	HODNOCENÍ
Přesné zachycení problému	2
Množství diagramů	3
Uživatelská přívětivost	2

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRODUKTŮ

Poté, co byly ohodnoceny jednotlivé produkty, budou jednotlivá hodnocení vynásobena příslušnými vahami.

Celkové hodnocení všech produktů je zachyceno v následující tabulce (tab. 8).

Tab. 8: Celkové hodnocení

Kritérium	Váha	Case/4/0	ER/Studio	MySQL Workbench	PowerDesigner	Visual Case
Přesné zachycení problému	3	15	15	15	15	6
Množství diagramů	2	4	10	2	8	6
Uživatelská přívětivost	1	3	4	4	4	2
Součet		22	29	21	27	14
Pořadí		3.	1.	4.	2.	5.

Z tabulky 8 je patrné, že nejlépe byl hodnocen CASE nástroj ER/Studio, následuje PowerDesigner. Oba tyto produkty považuji za velmi kvalitní. Domnívám se, že jsou vhodné k řešení problémů velkého rozsahu. Case/4/0 považují za rovněž kvalitní nástroj, nicméně vzhledem k menšímu nabízenému množství diagramů bych jej volila pro řešení problémů středního rozsahu. MySQL Workbench považují za uživatelsky přívětivý nástroj, bohužel však umožňuje vytvoření jediného diagramu. Visual Case jsem hodnotila nejhůře, protože nedokázal zachytit problematiku odpovídajícím způsobem.

ZÁVĚR

V tomto příspěvku byly přiblíženy produkty Case/4/0, ER/Studio, MySQL Workbench, PowerDesigner a Visual Case. Na základě svých zkušeností s danými produkty bych celkově zhodnotila jednotlivé nástroje takto:

V případě, že by bylo nutné vyřešit velmi rozsáhlý problém, využila bych skupinu nástrojů ER/Studio společnosti Embarcadero Technologies, jelikož se jedná o sadu nástrojů, která podporuje všechny úrovně modelování, případně bych využila produkt PowerDesigner společnosti Sybase. Pro problémy středního rozsahu lze doporučit Case/4/0 od společnosti microTOOL, poněvadž se jedná o produkt, který sice obsahuje množství diagramů, nicméně ve srovnání s předchozími nástroji ER/Studio a PowerDesigner jich nenabízí takovou škálu (např. vůbec zde není možné modelovat pomocí UML). Case nástroj MySQL Workbench společnosti Sun Microsystems by mohl najít uplatnění v problémech menšího rozsahu. Označila bych jej za velmi intuitivní a uživatelsky příjemný, bohužel však v podstatě nabízí tvorbu jen relačního modelu. Produkt Visual Case společnosti Artiso Corp. bych k řešení problému nepoužila, jelikož nebylo vždy možné správně zachytit danou situaci. Domnívám se tedy, že existují kvalitnější produkty (např. výše zmíněné), který Visual Case dokážou plně nahradit.

LITERATURA

- [1] *Case Tools - Computer-Aided Software Engineering* [online], [cit.2010-01-30]. Dostupné z <<http://CASE-tools.org/>>.
- [2] *CASE tool index* [online], [cit.2010-03-15]. Dostupné z <<http://www.unl.csi.cuny.edu/faqs/software-engineering/tools.html>>.
- [3] *Case/4/0 – tool for software analysis & design, data modeling and data warehousing* [online], [cit.2009-12-30]. Dostupné z: <<http://www.microtool.de/case40/en/index.asp>>.
- [4] *CodeGear/DatabaseGear: Produkty : ER/Studio* [online], [cit.2010-01-17]. Dostupné z: <<http://embarcadero.com/products>>.

- [5] *Data Modelling Tools* [online], [cit.2010-02-12]. Dostupné z http://www.databaseanswers.org/modelling_tools.htm.
- [6] *Database Software and Developer Tools | Embarcadero Technologies*: [online], [cit.2010-01-17]. Dostupné z: <http://www.embt.cz/cs/produkty/22-er-studio>.
- [7] *itmWEB: Case Tools* [online], [cit.2010-03-10]. Dostupné z <http://www.itmweb.com/CASE.htm>.
- [8] *MySQL :: MySQL Workbench 5.1*[online], [cit.2010-02-24]. Dostupné z <http://www.mysql.com/products/workbench/>.
- [9] *PowerDesigner Modeling and Metadata Management Software Tool - Data Modeling* [online], [cit.2010-01-17]. Dostupné z: <http://www.sybase.com/products/modelingdevelopment/powerdesigner>.
- [10] *Visual Case - AMD Tool for UML & Database Design* [online], [cit.2010-01-30]. Dostupné z: <http://www.visualcase.com/>.