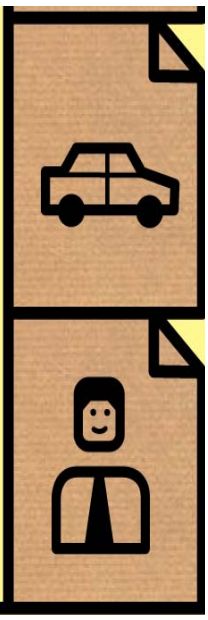


Vier categorieën ETL-tools in update van de ETL-matrix

ETL Onderzoek 2007

Norman Manley

Zo'n slordige anderhalf jaar geleden heeft Daan van Beek in opdracht van Database Magazine een poging gedaan de markt van ETL-tools in kaart te brengen. De uitkomsten werden gepubliceerd als de ETL-matrix in DB/M 6 uit 2005. Nodig tijd voor een update van deze matrix. Norman Manley, collega van Daan van Beek, trok de markt in en inventariseerde, categoriseerde en classificeerde het aanbod.

Er zijn veel verschillen tussen het onderzoek van februari 2007 en dat van 18 maanden geleden. Om ervoor te zorgen dat wij geen appels met peren vergelijken zijn de producten in vier categorieën ingedeeld:

1. Pure ETL. Deze producten staan los van de leveranciers van zowel de database als de BI-producten die eventueel gebruikt worden;
2. Database-geïntegreerd. ETL-producten van een database-leverancier waar een deel van de functionaliteit in het ETL-product zelf zit en een deel in de (meegeleverde) database;
3. BI-geïntegreerd. ETL-producten van een BI-leverancier, waarbij beoogd wordt om waarde toe te voegen aan het BI-product;
4. Niche ETL. Spelers, die producten ontwikkeld hebben voor één bepaald doel waar zij erg goed in zijn, bijvoorbeeld het converteren van gegevens. De producten zijn niet bedoeld om breder ingezet te worden.

Zelfs rekening houdend met bovenstaande indeling, valt een aantal producten in meer dan één categorie, wat het vergelijken moeilijk maakt.

ETL uit de kraan

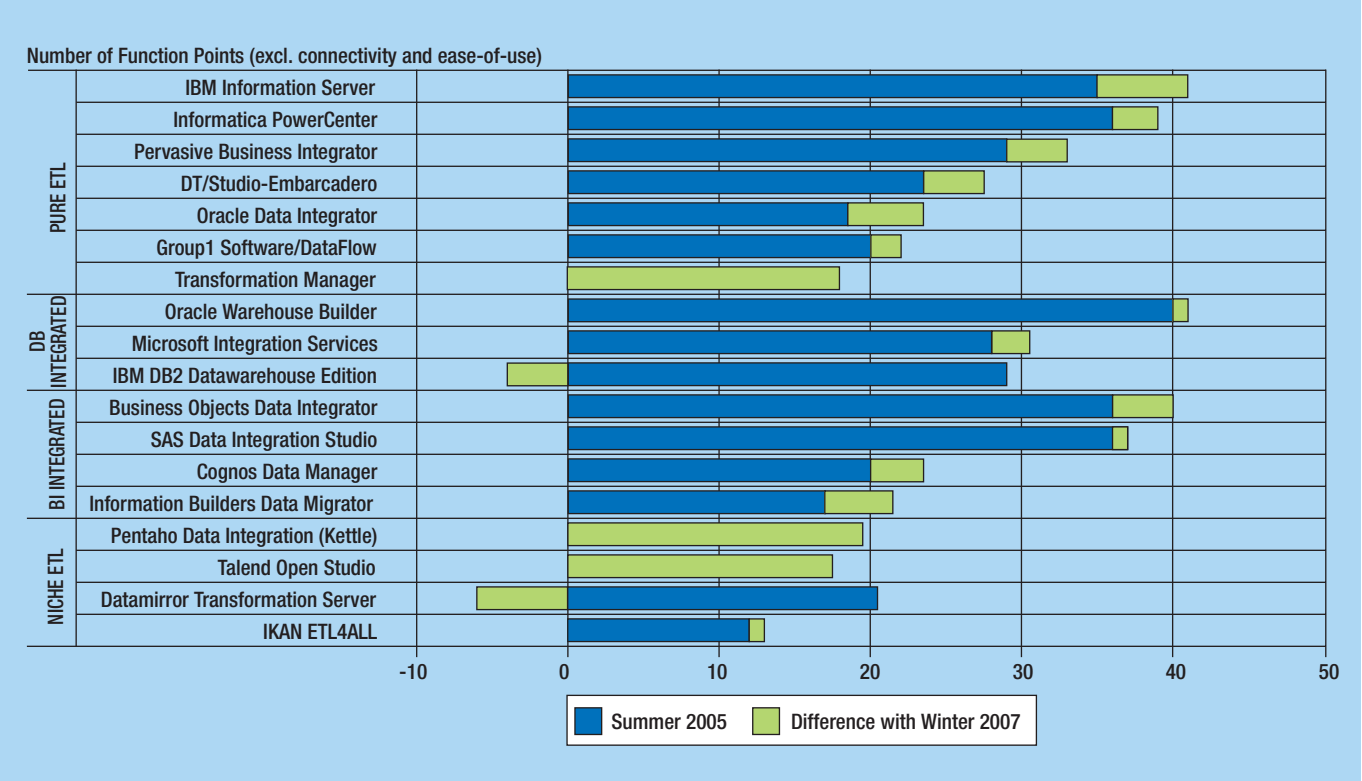
Ten opzichte van het vorige onderzoek is er een aantal producten en leveranciers bijgekomen; verdwenen zijn enkele die naar aanleiding van de resultaten van voorgaande jaren niet meer wensten mee te doen. Twee leveranciers, Ab Initio (zoals altijd) en Hummingbird, zijn volledig onbereikbaar geweest. Het Nederlandse kantoor van Information Builders gaf te kennen niet te willen meewerken, maar vanuit hun hoofdkantoor werd volledige medewerking verleend.
Een aantal vendors voert meer dan één product. Voor zover wij de producten apart konden beoordelen hebben wij dat gedaan. Waar het onduidelijk was of het antwoord betrekking had op product 1 of product 2 hebben wij de producten in het geheel niet opgenomen in de matrix.
Per functionaliteit is een punt aan elk product toegekend. Het aantal punten voor functionaliteit is ten opzichte van het vorige onderzoek gemiddeld met 18 procent gestegen.
De prijzen zijn in veel gevallen nog onduidelijker geworden dan in de vorige editie al het geval was: het is erg afhankelijk van welke software men reeds van de leverancier heeft en op hoeveel machines het moet draaien. Sommige leveranciers bieden 'ETL uit de kraan' aan, ook wel Software as a Service (SaaS) genoemd. In dat model is de prijs gebaseerd op het recht van gebruik en het daadwerkelijke 'verbruik'. Dit alles maakte het vrijwel onmogelijk om de prijzen per functionaliteit te berekenen.

Motieven

Uit gesprekken met de leveranciers van de verschillende categorieën is het helder geworden dat men heel verschillende motieven heeft om een ETL-product op de markt te brengen. Bij de eerste categorie is het helder: men bouwt ETL-producten omdat dat hun

The ETL Survey 2007

De ETL-matrix die in deze editie van Database Magazine staat gepubliceerd is een uittreksel uit The ETL Survey 2007. Op onze website www.dbm.nl kunt u de gehele ETL-matrix inzien als doorzoekbare database, met de mogelijkheid tot matchmaking: door het ingeven of fijnstellen van selectiecriteria kunt u een shortlist samenstellen van producten die het meest beantwoorden aan uw requirements. Het diepgaande en uitgebreide Engelstalige rapport The ETL Survey 2007 kunt u aanschaffen via de website www.etltool.com van Passionned.



Afbeelding 1: Score op functionaliteiten.

business is, de producten zijn veel gebruikt, hebben veel functionaliteit, ook veel flexibiliteit. Omdat de producten in deze categorie minstens de helft van de totale markt in handen hebben, is er veel ervaring beschikbaar onder de consultants; hetgeen veel zekerheid geeft bij het plannen en uitvoeren van een project. Over het algemeen zijn deze producten niet goedkoop maar wel erg effectief.
De tweede categorie, de database-leveranciers, heeft een heel andere doelsteling: meer gebruik van hun eigen database en zoveel mogelijk voorkomen dat andere databases van andere vendors via een zijdeur (zoals bij datawarehousing) bij hun klanten binnenkomen. Ook deze producten zijn rijk aan functionaliteit, anders zouden zij niet kunnen concurreren, maar over het algemeen maken zij gebruik van de specifieke functionaliteit van de onderliggende database. En dat is de bedoeling ook: de klanten vastklinken aan de database. In deze categorie zijn de prijzen heel onduidelijk. De basisfunctionaliteit is vaak gratis (inbegrepen in de prijs van de database) maar extra functionaliteit is wel beschikbaar tegen een meerprijs. Als men besluit hier aparte computers voor op te zetten, wat vaak het geval is met datawarehousing, dan moet de database software voor de nieuwe machines ook aangeschaft worden – logisch, maar niet goedkoop.
De derde categorie, de BI-leveranciers, is op zoek naar aan BI-gerelateerde producten die omzet genereren, die aan de bestaande klanten verkocht kunnen worden. Het probleem bij de meeste BI-leveranciers is dat hun producten dusdanig belangrijk geworden zijn, dat veel grote leveranciers (zoals Oracle, Microsoft en SAP) hun markt beschouwen als een interessante groeimarkt. Het eerste resultaat van deze extra concurrentie is druk op de prijzen en dat betekent dat men andere omzetbronnen moet vinden om de kosten te kunnen blijven betalen. Het tweede resultaat van meer concurrentie is dat men de klanten beter van dienst wil zijn, en het leveren van het ETL-proces is een logische stap in de dienstverlening. Omdat men hier concurreert met de eerste twee categorieën, moeten de producten van goeden huize komen om een kans te maken – en dat is niet altijd het geval. Zowel Business Objects als SAS hebben heel veel functionaliteit in hun producten zitten en zijn een concurrent voor de andere categorieën; een aantal andere BI-vendors heeft er aanmerkelijk meer moeite mee gehad. Hun producten zijn bedoeld om omzet te genereren en dat is ook te zien in de prijzen. De producten zijn weliswaar goed geïntegreerd met hun BI front-ends maar over het algemeen vrij duur. Wel hebben wij begrepen dat enige flexibiliteit in de prijs mogelijk is, met name als men overweegt om een product van een van de database-leveranciers aan te schaffen.
De vierde categorie is wat moeilijker te beschrijven. Soms betreft het conversie-tools, soms echte ETL-tools maar voor een beperkte omgeving, soms zijn het producten die eigenlijk bedoeld zijn voor iets anders, maar hebben ze ETL-functionaliteit in zich. Als breed inzetbaar ETL-product kunnen zij meestal niet gebruikt worden, maar in specifieke gevallen zijn ze goed inzetbaar.

Van ETL naar EIM

Naar aanleiding van het onderzoek in 2005 is de discussie ontstaan of de traditionele batch-achtige ETL-functionaliteit wel of niet gecombineerd zou moeten worden met de real-time verwerking van wat men toen EAI (Enterprise Application Integration)

ETL-matrix

	PURE ETL								
	DT/Studio - Embarcadero	Group 1 Software / Data Flow	IBM Information Server	Informatica PowerCenter	Oracle Data Integrator (Sunopsis)	Pervasive Business Integrator	Transformation Manager		IBM DB2 Datawarehouse Edition
Company									
Start Date Company	1993	1981	1911	1993	1996	1986	2002		1911
Where is the Head Office	USA	USA	USA	USA	USA	USA	UK		USA
Sales started in	2002	1996	1996	1996	1998	1986	2000		1993
Customers WW	200	2000	5000+	2700	420	15000	30		100+
Installations WW	150	>2000	-	20000	1900	50000	100		100+
Installations NL	9	2	100+	200	3	100	0		5
Office in the Benelux	yes	yes	yes	yes	yes	yes	no		yes
Tool									
Platforms	5	4	5	6	7	5	10		4
Current Version	3.1	6	8.0.1	8.1.1	4.1	8.12	4.01		9.1
Stand-alone or Integrated	Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone		Integrated
Engine-based / codegenerator	eb	eb	eb	eb	cg	eb	cg		cg
Type	process	process	process	process	map	map	map		process
Ease of Use									
- user friendly	+	++	+	0	+	-	-		+
- WYSIWYG	-	+	+	0	0	+	0		0
- screen design	+	+	+	+	+	0	+		+
- compatibility ETL / EAI	+	+	++	+	+	-	-		+
Total score userfriendlyness	2	5	5	2	3	-1	-1		3
Clarity and re-usability									
- re-usability of components	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes		yes
- modularity	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes		no
- user-defined functions	yes	no	yes	yes	yes	yes	yes		yes, db
- comments on selected objects	no	no	yes	no	no	no	no		no
Number of functions in this section	3	2	4	3	2	3	3		1,5
Debugging									
- step by step running	yes	no	yes	yes	no	yes	yes		no
- row-by-row running	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes		no
- breakpoints	yes	no	yes	yes	no	yes	yes		no
- software watchpoints	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes		no
- compiler / validate	yes	no	yes	half	yes	yes	yes		no
Number of functions in this section	5	2	5	4,5	1	5	5		0
Realtime ETL/EAI/Web services									
- integration batch / real-time	yes	no	yes	yes	yes	yes	no		no
- changed data mechanisms**	log	no	mq+log+trig	mq+log+trig	mq+trig	mq+trig	no		mq+log+trig
- on-demand data integration	no	no	yes	yes	no	yes	no		no
- use the same metadata	yes	no	yes	no	yes	yes	no		no
Number of functions in this section	3	0	6	5	4	5	0		3
Functionality									
- splitting datastreams / multiple targets	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes		yes
- conditional splitting	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes		yes
- union	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes		yes
- pivoting	yes	yes	yes	yes	no	yes	no		yes
- depivoting	yes	yes	no	no	no	yes	no		no
- key lookup's in memory	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes		yes, db
- key lookup's re-usable in different processes	no	no	half	yes	yes	yes	no		yes, db
- slowly changing dimensions*	bh	bh	auto	wizard	auto	bh	bh		bh
- scheduler	yes	yes	yes	yes	yes	yes	no		yes, db
- error handling within job	no	yes	half	no	no	yes	yes		yes
- impact analysis	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes		yes
- data lineage	no	yes	yes	yes	no	no	yes		yes
- automatic documentation	yes	no	yes	yes	yes, pdf	yes	yes		yes
- support voor data-mining models	no	no	no	yes	no	no	no		yes, db
- support voor analytical functions	no	yes	no	yes	no	yes	no		yes, db
Number of functions in this section	8	11	12	13	6,5	12	8		10,5
Data sources/targets									
- support for joined tables as source	yes	yes	yes	yes	yes	yes	no		yes
- built-in functions for data quality	no	yes	yes	yes	yes	no	no		no
- built-in functions for data validation	yes	yes	yes	yes	yes	yes	no		yes
- data profiling	yes	no	yes	yes	no	yes	no		yes
- changed data capture	yes	no	yes	yes	yes	no	no		yes
Number of functions in this section	4	3	5	5	4	3	0		4
- native connections (-ODBC -flat files)	4	7	41	9	21	80	0		1
- packages / enterprise applications	1	5	6	3	7	10	1		0
- real-time connections	1	0	3	4	6	4	0		1
Architecture and infrastructure									
Parallel processing									
- Symmetric Multiprocesssing (SMP)	no	yes	yes	yes	yes	yes	no		yes, db
- Massively parallel processsing (MPP)	no	no	yes	no	yes, db	no	no		yes, db
- Cluster Aware	yes	no	yes	half	no	yes	no		yes, db
- Grid	no	no	yes	yes	no	no	no		yes, db
Scalability									
- Job distribution	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes		yes
- Data pipelining	no	no	yes	yes	yes	no	no		yes, db
- Partitioning	yes	yes	yes	yes	yes	no	no		yes, db
Base architecture***	m	h	h+d+m	h+d+m	h+d	h+m	h		d
- end-to-end BI infrastructure	half	yes	no	yes	half	no	no		yes
- CWM-support	yes	no	yes	yes	no	yes	no		yes
- version management	no	no	yes	yes	yes	yes	yes		no
Number of functions in this section	4,5	4	9	8,5	6	5	2		6
Calculations									
Total number of basic functions	27,5	22	41	39	23,5	33	18		25
Userfriendlyness	2	5	5	2	3	-1	-1		3
Number of supported platforms 0,1,2 or 3	1	1	1	2	2	1	3		1
Number of supported sources / targets 0,1 or 2	0	1	2	1	2	2	2		0
Number of supported packages	0,5	2,5	3	1,5	3,5	5	0,5		0
Messaging 0 or 1	1	0	1	1	1	1	1		1
Total number of points	32	31,5	53	46,5	35	41	23,5		30

* bh = by hand
** mq = message queueing
*** h = hub & spoke

log = database logging or journals
d = distributed

trig = database triggers
m = multihub/spoke

Functionality Points			
half = 0,5 pnts		yes =	1 pnts
(incl. yes, but...)		auto =	2 pnts

i.o.v. Database Magazine samengesteld door Passionned.

DB INTEGRATED			BI INTEGRATED					NICHE ETL			
Microsoft Integration Services	Oracle Warehouse Builder		Business Objects - Data Integrator	Cognos Data Manager	Information Builders - Data Migrator	SAS Data Integration Studio		Datamirror - Tranformation Server	IKAN - ETL4ALL	Pentaho Data Integration (Kettle)	Talend Open Studio
1975	1977		1990	1969	1975	1976		1993	1989	2004	2006
USA	USA		USA	Canada	USA	USA		Canada	Belgium	USA	France
1997	1998		1998	1993	1996	1996		1995	2003	2002	2006
unknown	6000 est		1500	2000+	587	1500		2100	80		
unknown	6000		>2500	3100+	-	2250		10000	250	100000	25000
unknown	100		>100	45+	-	63		231	12		
yes	yes		yes	yes	yes	yes		yes	yes	no	no
1	6		5	5	9	8		7	9	6	6
2005 / 9.0	10gR2		11.7 Acc.	8.2	7.6	v3.4		5.4	4.2	2.4	1.1
Stand-alone	Integrated		Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone		Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone	Stand-alone
eb/cg	cg		eb	eb	eb	cg		eb	eb	eb	cg
process	process		process	map/process	map	process		map	process	process	process
+	++		++	+	+	++		+	+	0	+
++	0		+	0	0	0		-	0	-	+
+	++		++	+	+	++		+	++	+	+
+	+		+	+	0	+		0	+	0	+
5	5		6	3	2	5		1	4	0	4
yes	yes		yes	half	yes	yes		yes	yes	half	half
no	yes		yes	yes	no	yes		no	yes	no	no
yes	yes		yes	yes	no	yes		yes	yes	yes	yes
no	no		half	no	no	no		no	no	yes	yes
2	3		3,5	2,5	1	3		2	3	2,5	2,5
yes	yes		yes	no	no	no		no	no	no	yes
no	yes		yes	no	no	no		no	no	no	yes
yes	yes		yes	no	no	no		no	no	no	yes
yes	yes		yes	no	no	no		no	no	no	yes
yes	yes		yes	yes	no	no		no	yes	yes	yes
4	5		5	1	0	0		0	1	1	5
no	yes		yes	yes, db	yes	yes		yes	no	no	no
trig	mq+log+trig		mq	no	half	mq		log	no	no	no
yes	yes		yes	yes	half	yes		no	no	no	no
no	yes		yes	no	yes	yes		yes	no	no	no
2	6		4	1,5	3	4		3	0	0	0
yes	yes		yes	yes	yes	yes		yes	yes	yes	yes
yes	yes		yes	yes	yes	yes		yes	yes	yes	yes
yes	yes		yes	yes	no	yes		yes	yes	yes	yes
yes	yes		yes	yes	no	yes		yes	yes	yes	no
yes	yes		yes	no	no	yes		yes	yes	yes	no
yes	yes, db		yes	yes	no	yes		no	no	yes	no
no	yes, db		half	no	no	yes		no	no	no	no
auto	auto		auto	auto	auto	auto		bh	bh	auto	no
yes	yes		yes	yes	yes	yes		no	no	yes	yes
yes	no		yes	no	no	yes		no	no	yes	yes
yes	yes		yes	yes	yes	yes		yes	no	half	no
yes	yes		yes	half	yes	yes		no	no	no	no
yes	yes		yes	yes	yes	yes		no	no	no	no
yes	yes		no	no	no	yes		no	no	yes	yes
yes	half		half	no	half	yes		no	no	no	no
15	13,5		14	10,5	8,5	16		6	5	11,5	6
yes	yes		yes	yes	yes	yes		no	no	yes	yes
yes	yes		yes	yes	no	yes		no	no	no	no
no	yes		yes	yes	half	yes		no	no	yes	no
no	yes		yes	no	yes	yes		no	no	no	no
no	yes		yes	no	half	yes		yes	no	yes	no
2	5		5	3	3	5		1	0	3	1
0	7		7	15	83	18		5	3	20	3
1	3		5	3	5	5		0	1	1	0
2	1		1	1	1	3		3	0	0	0
yes	yes		yes	yes	yes	yes		no	yes	yes	yes
no	yes		yes	no	no	yes		no	no	no	no
half	yes		yes	no	yes	yes		yes	yes	no	no
no	yes		yes	no	no	yes		no	no	no	yes
yes	yes, db		yes	yes	yes	yes		yes	yes	no	no
no	yes, db		no	no	no	yes		no	no	no	no
yes	yes, db		half	no	yes	yes		no	no	no	no
h	d		m	h	h+d+m	h+m		d	h	h	h
yes	yes		yes	yes	yes	yes		half	no	no	no
no	yes		yes	yes	no	yes		no	yes	no	no
yes	yes		yes	yes	yes	yes		no	no	half	yes
5,5	8,5		8,5	5	6	10		2,5	4	1,5	3
30,5	41		40	23,5	21,5	38		14,5	13	19,5	17,5
5	5		6	3	2	5		1	4	0	4
0	2		1	1	3	2		2	3	2	2
0	1		1	2	2	2		1	0	2	0
0,5	1,5		2,5	1,5	2,5	2,5		0	0,5	0,5	0
1	1		1	1	1	1		1	0	0	0
37	51,5		51,5	32	32	50,5		19,5	20,5	24	23,5

Expert Meeting ETL-matrix 2007 op 12 juni

Tijdens deze sessie is het mogelijk om met de samensteller van de ETL-matrix en andere experts op het gebied van ETL-tooling van gedachten te wisselen. Tevens is er een panel-discussie met een aantal leveranciers. Kijk voor tijd, locatie en andere informatie op pagina 47 en www.arrayseminars.nl

DISCLAIMER

Aan de samenstelling van deze matrix is veel tijd en aandacht besteed. Desondanks is het mogelijk dat de informatie onvolledig is, fouten bevat of door de actualiteit is achterhaald. Voor daaruit voortvloeiende directe of indirecte schade, van welke aard ook, kan noch de uitgever, noch de auteur(s) aansprakelijk worden gesteld.

Vier categoriën tools

1. **Pure ETL.**
   - DT/Studio-Embarcadero
   - Group 1 Software/Data Flow
   - IBM Information Server
   - Informatica PowerCenter
   - Oracle Data Integrator (Sunopsis)
   - Pervasive Business Integrator
2. **Database integrated.**
   - IBM DB2 Data Warehouse Edition
   - Microsoft Integration Services
   - Oracle Warehouse Builder
3. **BI integrated.**
   - Business Objects Data Integrator
   - Cognos Data Manager
   - Information Builders Data Migrator
   - SAS Data Integration Suite
4. **Niche ETL.**
   - Datamirror Transformation Server
   - IKAN ETL4ALL

noemde. Bij het laatste onderzoek is het in ieder geval zichtbaar geworden dat de perceptie van de leveranciers is dat dit een must is. Eén vendor van BI-software wist ons te vertellen dat ETL niet meer bestaat – alles is EIM (Enterprise Information Management). Vanuit zijn standpunt gezien heeft hij waarschijnlijk gelijk, maar de klant is nog steeds geïnteresseerd in ETL. De klant heeft nu de keus om zijn data te transformeren en te laden wanneer hij dat ook maar wil, zowel real-time als in batch, als in een combinatie van beide.

Interessant blijft de vraag wie de gebruiker is. En dan bedoel ik niet alleen wie het product koopt en vanuit welk budget, maar wie er achter het scherm zit om te specificeren welke data waar vandaan komen en waar naartoe gaan. In een gesprek met Business Objects over de gebruiksvriendelijkheid van hun product (die heel hoog is) werd duidelijk dat een deel van hun markt de business-analist is, niet iemand die getraind is als programmeur of systeembeheerder, maar de eigenaar van de data. De verschillen in gebruiksvriendelijkheid bij de producten zijn vrij groot. Een aantal producten is bij uitstek bedoeld voor de professionele IT'er en zijn voor die doelgroep ook erg geschikt. Deze producten zijn echter niet of nauwelijks te gebruiken door een niet-automatiseerder.

Van flat files tot obscure bestanden

Andere grote verschillen zijn te vinden bij het aantal 'vreemde' typen bestanden die men lezen kan, buiten flat files en ODBC. Dit varieert van 'geen enkele' bij Microsoft die alles leest via OLE-DB, tot '83' bij Information Builders die in staat is de meest obscure bestanden te lezen. Erg belangrijk als je vanuit dergelijke bestanden in moet lezen, volkomen overbodig als je ze niet hebt. Het aantal platforms waarop men draait gaat ook van 0 tot 7, ook daar is het alleen belangrijk om te weten dat jouw platform ertussen zit. Voor de eerste keer dit jaar hebben wij de leveranciers de vragen schriftelijk laten beantwoorden en hen ook laten tekenen om toestemming te geven voor publicatie van de resultaten. Ook hebben wij de vragen dit jaar in het Engels gesteld, om overleg met hoofdkantoren gemakkelijker te maken. Dit heeft, bij een aantal leveranciers, geleid tot andere antwoorden op vragen die wij ook in het verleden gesteld hadden. Functies die er vroeger wel waren zijn inmiddels verdwenen en het is onduidelijk of dit komt door interpretatieverschillen of door het feit dat het nu op papier moet.

Datakwaliteit

In vergelijking met het onderzoek van 2005 besteden de leveranciers veel meer aandacht aan 'Data Quality' en 'Data Cleansing'. Mede naar aanleiding van de grote schandalen bij Enron en Worldcom hoor je nu veel meer over Sarbanes-Oxley en Basel-II. Er wordt veel aandacht besteed aan de juistheid van de data. Veel producten hebben óf data cleansing routines in zich óf bieden de mogelijkheid om dit soort producten op te roepen om datavervuiling tegen te gaan. Experts in de markt roepen al jaren dat informatie alleen zin heeft als die accuraat is, en zelfs dat verkeerde informatie nog erger is dan geen informatie. Nu zien wij, voor de eerste keer op een breed front, dat dit probleem aangepakt wordt bij het bouwen en onderhouden van de databases en datawarehouses.

Performance

Een van de gebieden waar er nauwelijks vooruitgang is geboekt is performance. Op het gebied van parallel processing, job distribution en data pipelining hebben de database-leveranciers alle gewenste functionaliteit en, op enkele uitzonderingen na, de rest niet. Interessant genoeg vindt niemand dat een probleem; het wordt over het algemeen gezien als een functie van de database en niet van de ETL/integratie-tool. Van zowel leveranciers als klanten hebben wij gehoord dat performance niet zo veel problemen geeft; of we zetten niet genoeg in de datawarehouses, of we zetten genoeg machinekracht in zodat het werkt.

Conclusie

De conclusie is dat wij volgend jaar weer gaan kijken, maar dan met een aantal nieuwe vragen over data cleansing, gebruikersgemak voor eindgebruikers en online-faciliteiten. Het onderzoek zal in 2008 waarschijnlijk de naam EIM (Enterprise Information Management) dragen.

Norman Manley is managing partner van Passionned.

Discussiëren met Norman Manley over de ETL-matrix? Dat kan! Zie voor meer informatie de mededeling op pagina 47.