

شیوه نامه مدلسازی داده ها

TEC.STD.B30.001

شناسه سند:

0

اصلاحیه:

۸۰/۱۲/۱۰

تاریخ آخرین تغییرات:

استاندارد فرآورده و فرآیند تهیه مدل مفهومی داده ها
(CDM) تشریح شده است.

چکیده:

اسناد مرتبط:



شرکت مهندسی نرم افزار گلستان

تاریخچه

اصلاحیه	تاریخ	شرح
0	۸۰/۱۲/۱۰	نسخه اولیه - جهت اظهار نظر داخلی

نام و نام خانوادگی	سمت	تاریخ	امضا
	تحلیل‌گر	۸۰/۱۲/۱۰	
	مدیر فنی	۸۰/۱۲/۱۰	
	مدیر پروژه	۸۰/۱۲/۱۰	

فهرست مطالب

۱	.....	۱	مقدمه
۱	.....	۱-۱	هدف
۲	.....	۱-۲	دامنه کاربرد
۲	.....	۱-۳	منابع و مراجع
۳	.....	۲	تعاریف و مفاهیم
۸	.....	۳	ابزار
۸	.....	۴	شرح فرآیند
۱۰	.....	۵	گزینه های مدل
۱۱	.....	۶	ضوابط تعریف مدل CMD
۱۱	.....	۶-۱	مدل
۱۳	.....	۶-۲	نمودار
۱۵	.....	۶-۳	ضوابط
۱۷	.....	۶-۴	دامنه ها
۲۰	.....	۶-۵	اقلام اطلاعاتی
۲۳	.....	۶-۶	هستندها
۲۵	.....	۶-۷	صفات
۲۷	.....	۶-۸	روابط
۲۹	.....	۶-۹	وراثت
۳۱	.....	۷	قواعد نامگذاری
۳۱	.....	۷-۱	قواعد کلی
۳۱	.....	۷-۲	مدل
۳۱	.....	۷-۳	نمودار
۳۱	.....	۷-۴	ضوابط

۳۱	.....	<u>دامنه‌ها</u>	۷-۵
۳۲	.....	<u>اقلام اطلاعاتی و صفت‌ها</u>	۷-۶
۳۲	.....	<u>هستنده‌ها</u>	۷-۷
۳۲	.....	<u>روابط</u>	۷-۸
۳۲	.....	<u>وراثت</u>	۷-۹
۳۲	.....	<u>کلیدها</u>	۷-۱۰
۳۳	.....	<u>گزارشها</u>	۷-۱۱
۳۴	.....	<u>قواعد انتخاب نوع داده</u>	۸
۳۵	.....	<u>قواعد ترسیم نمودار</u>	۹
۳۵	.....	<u>گزینه‌های نمایش</u>	۹-۱
۳۵	.....	<u>ضوابط جانشانی</u>	۹-۲
۳۶	.....	<u>اجزای ضروری نمودار</u>	۹-۳
۳۷	.....	<u>گزارشگیری</u>	۱۰

پیوست الف) فرم تعریف هستنده

پیوست ب) فرم تعریف دامنه

پیوست ج) فرم معرفی نمونه

پیوست د) راهنمای آوانگاری

پیوست ه) چک لیست صحت سنجی مدل CDM

بسم الله الرحمن الرحيم

۱. مقدمه

این سند، حاوی شیوه‌نامه مدلسازی داده‌ها (Data Modelling) است که در چهارچوب استانداردهای داخلی شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان تهیه شده است. این شیوه‌نامه استاندارد فرآورده‌ها و فرآیند استخراج مدل مفهومی داده‌ها (CDM) و روش ورود آن به ابزار CASE را دربرمی‌گیرد. همچنین فرمها و چک لیست‌های مورد استفاده در این فرآیند، در این شیوه‌نامه جمع‌آوری شده‌اند.

۱-۱ هدف

شیوه‌نامه مدلسازی داده‌ها به منظور استانداردسازی فرآیند مدلسازی مفهومی داده‌ها و فرآورده‌های حاصل از آن، و همچنین تعیین ضوابط اعتبارسنجی و تضمین کیفیت (QA) آن تهیه شده است. لازم به ذکر است که این شیوه‌نامه جنبه آموزشی نداشته و صرفاً سندی است که به تشریح چگونگی ایجاد فرآورده‌های مورد نظر و کنترل‌های کیفی قابل اعمال بر روی این فرآورده‌ها می‌پردازد.

۱-۲ دامنه کاربرد

رعایت ضوابط و قواعد مندرج در این شیوه‌نامه، در اجرای وظیفه استخراج مدل داده‌ای سیستم (B30) در مرحله تحلیل و طراحی کلی سیستم‌ها ضروری است.

۱-۳ منابع و مراجع

- Hogan, R. , **A Practical Guide to Database Design** , Prentice- Hall , 1990
- Ensor, D. , and Stevenson , I. , **Oracle Design** , O'Reilly , 1997
- Barker, R. , **Entity Relationship Modelling** , Addison – Wesley , 1994
- Besch, D. , **SQL Server 7 Database Design** , New Riders/1999
- **Power Designer CDM User's Guide**

۲. تعاریف و مفاهیم

مجموعه‌ای از تعاریف و مفاهیم و اصطلاحات فنی مورد استفاده در این شیوه‌نامه، در این قسمت جمع‌آوری شده است. در مورد برخی از این مفاهیم، علاوه بر ارائه تعریف، توضیح مختصری نیز ذکر شده است. در هر صورت باید توجه کرد که هدف از جمع‌آوری این تعاریف، صرفاً یکسان‌سازی اصطلاحات مورد استفاده بوده و جنبه آموزشی ندارد. برای آشنایی بیشتر با این تعاریف باید به کتابهای آموزشی و مرجع، که در قسمت منابع و مراجع فهرست شده‌اند، مراجعه کرد.

• هستنده (entity)

هر چیزی است که در حوزه سیستم مورد نظر، نگهداری اطلاعاتی در مورد آن لازم باشد. به عبارت دیگر، یک هستنده، شخص، مکان، شی یا رویدادی است که می‌خواهیم مشخصات آن را نگهداری کنیم. واژه entity گاهی به موجودیت، هویت یا کیان هم ترجمه می‌شود.

• قلم اطلاعاتی (data item)

کوچکترین جزء اطلاعاتی نگهداری شده در یک سیستم را قلم اطلاعاتی می‌نامیم. قلم‌های اطلاعاتی مستقل از هستنده‌ها در نظر گرفته می‌شوند.

• صفت (attribute)

کوچکترین جزء اطلاعاتی وابسته به یک هستنده را یک صفت آن هستنده می‌نامیم. هر هستنده از یک یا چند صفت تشکیل شده است که هر یک جزئی از اطلاعات مربوط به هستنده را در خود نگهداری می‌کنند. به عنوان مثال، اگر هستنده‌ای به عنوان "شهر" در سیستم شناسایی شده باشد، صفات آن ممکن است شامل نام، جمعیت، ارتفاع از سطح دریا و... باشد. توجه کنید که از میان همه صفات قابل تصور برای یک هستنده واقعی، تنها آن صفاتی در مدل اطلاعاتی وارد می‌شود که نگهداری اطلاعات مربوط به آنها مورد نیاز باشد. این صفات از تحلیل نیازهای سیستم قابل تشخیص است.

• مصدق (Instance)

هر نمونه یا فرد مشخص از یک هستنده را یک مصداق (نمونه) آن هستنده می‌نامند. به عنوان مثال، اگر هستنده‌ای با عنوان "شهر" شناسایی شده باشد، این هستنده دارای مصادیقی از قبیل "تهران"، "شیراز"، "اصفهان" و... خواهد بود.

• رابطه (Relationship)

به هر ارتباط و وابستگی معنی دار بین مصادیق دو هستنده، یا بین مصادیق یک هستنده، یک رابطه می‌گوئیم. به عنوان مثال میان دو هستنده "شهر" و "استان" رابطه "وقوع" وجود دارد، یعنی هر شهر در یک استان واقع است. هر رابطه را از دو سو می‌توان نامگذاری کرد. در مثال فوق، رابطه یاد شده را می‌توان به یکی از دو صورت زیر نمایش داد:

۱. هر شهر در یک استان واقع است.

۲. هر استان شامل چند شهر است.

• رابطه بازگشتی (Recursive Relationship)

به رابطه ای که بین مصادیق یک هستنده برقرار است، رابطه بازگشتی می‌گوئیم. به عنوان مثال، بین بعضی از مصادیق هستنده "کارمند" رابطه "مسئول بودن" برقرار است.

• چند به چندی (Cardinality)

اگر رابطه‌ای بین دو هستنده وجود داشته باشد، منظور از چند به چندی (یا درجه) آن رابطه این است که در ازای یک مصداق از یک هستنده، چند مصداق مرتبط از هستنده دیگر وجود دارند. به صورت منطقی سه نوع چند به چندی برای یک رابطه قابل تصور است:

الف) رابطه یک به یک (One-to-One یا 1:1)

ب) رابطه یک به چند (One-to-Many یا 1:M)

ج) رابطه چند به چند (Many-to-Many یا N:M)

• ضرورت (Optionality)

اگر رابطه ای بین دو هستنده وجود داشته باشد، منظور از ضرورت (یا حالت) آن رابطه این است که در ازای یک مصداق از یک هستنده، آیا ضرورتاً مصداق مرتبگی از هستنده

دیگر وجود دارد یا خیر. به این ترتیب، دو حالت زیر برای یک رابطه قابل تصور است:

الف) رابطه ضروری (Mandatory)

ب) رابطه اختیاری (Optional)

• رابطه وابسته (Dependent)

اگر هر مصداق از یک هستنده، به صورت یگانه‌ای توسط یک مصداق از هستنده دیگر تعیین شود، بین آن دو یک رابطه وابسته وجود دارد.

• کلید (Identifier)

یک صفت یا مجموعه ای از صفات یک هستنده که مقدار آن (ها)، یک مصداق از هستنده را کاملاً مشخص کند، یک کلید (یا شناسه) آن هستنده می‌گوئیم. هر هستنده ممکن است دارای کلیدهای متعدد باشد.

• وراثت (Inheritance)

وراثت نوعی رابطه خاص است که یک هستنده را به عنوان حالت خاصی از یک هستنده عمومی تعریف می‌کند. به عنوان مثال میان دو هستنده "دانش‌آموز" و "دانش‌آموز دوره ابتدایی" رابطه وراثت وجود دارد. گاهی هستنده عمومی‌تر را ابرگونه (Supertype) یا هستنده مادر (parent entity) و هستنده خاص‌تر را زیرگونه (Subtype) یا هستنده فرزند (Child) نیز می‌نامند. رابطه وراثت ممکن است بین یک هستنده و دو یا چند هستنده فرزند وجود داشته باشد. به عنوان مثال:

دانش‌آموز	هستنده مادر:
<u>دانش‌آموز ابتدایی</u>	هستنده‌های فرزند:
<u>دانش‌آموز راهنمایی</u>	
<u>دانش‌آموز دبیرستان</u>	

اگر هیچ مصداقی از هستند مادر نتواند همزمان مصداقی از دو هستند فرزند باشد، این رابطه را وراثت مجزا (Mutually Exclusive) می‌گویند (مانند مثال بالا). مثال زیر نمونه‌ای است از یک وراثت غیرمجزا:

هستنده مادر:	<u>دانشجو</u>
هستنده‌های فرزند:	<u>دانشجوی پاره وقت</u>
	<u>دانشجوی دوره دکترا</u>

• دامنه (Domain)

مجموعه از مقادیر را که برای قلم اطلاعاتی مجاز می‌باشند، یک دامنه گفته می‌شود. به عنوان مثال، مجموعه زیر دامنه‌ای است برای قلم اطلاعاتی "جنسیت":

("مرد"، "زن")

• ضابطه (Business Rule)

هر گزاره معنی‌داری که مشخص کند یک سیستم باید چگونه رفتار کند یا چگونه باید ساخته شود تا نیازهای کاربران سیستم را برآورده کند، یک ضابطه نامیده می‌شود.

• بهنجارسازی (Normalization)

منظور از بهنجارسازی یا نرمالیزاسیون، فرآیندی است مرحله به مرحله که به تعریف مجموعه‌ای از هستند‌ها در یکی از اشکال نرمال اول (1NF)، دوم (2NF)، سوم (3NF)، بويس - کد (BCNF)، چهارم (4NF) یا پنجم (5NF) منجر می‌گردد.

• شکل نرمال اول (1NF)

یک هستند در شکل نرمال اول (1NF) است اگر به ازای هر مصداق آن هستند، مقدار هر صفت، به صورت یگانه‌ای مشخص باشد. به عبارت دیگر، هستند دارای گروه تکراری از صفات نباشد.

- **شکل نرمال دوم (2NF)**

یک هستند در شکل نرمال دوم (2NF) است اگر اولاً 1NF باشد و ثانیاً هر صفت غیرکلیدی آن هستند به همه صفات کلیدی هستند وابسته باشد.

- **شکل نرمال سوم (3NF)**

یک هستند در شکل نرمال سوم (3NF) است، اگر اولاً 2NF باشد و ثانیاً هیچ صفت غیرکلیدی هیچ صفت غیرکلیدی دیگر وابسته نباشد.

- **مدلسازی داده‌ها (Data Modelling)**

منظور از مدلسازی داده‌ها، استخراج هستند‌ها و روابط میان آنها از بین مدارک و مستندات یک سیستم دستی و نمایش آنها در قالب یک نمودار ERD است. علاوه بر نمودار گرافیکی ERD، در مدلسازی داده‌ها مشخصات هستند‌ها، اقلام اطلاعاتی، صفات، دامنه‌ها و سایر موضوعات مرتبط نیز باید مستند شود.

- **مدل مفهومی داده‌ها (Conceptual Data Model)**

منظور از مدل مفهومی داده‌ها (CDM)، همان نمودار ERD سیستم با تمام اطلاعات و مستندات تکمیلی آن است که ساختار داده‌های سیستم را بدون مشخص کردن جزئیات پیاده‌سازی فیزیکی آنها، مدلسازی می‌کند. در این شیوه‌نامه، همه جا منظور از مدل، همان CDM است.

- **نمودار (Entity-Relationship Diagram) ERD**

نموداری است که هستند‌های سیستم و روابط بین آنها را نمایش می‌دهد.

۳. ابزار

ابزار مورد استفاده برای مدلسازی مفهومی داده‌ها، نرم‌افزار Power Designer با مشخصات زیر است:

Sybase Power Designer
Version: 8.0.0.203

۴. شرح فرآیند

برای استخراج مدل مفهومی داده‌ها (CDM) سیستم مراحل زیر را طی کنید:

- ۱-۴ ابتدا گزارش نیازمندیهای سیستم (SRS) را به دقت مطالعه نموده و همه نیازمندیهایی را که به نوعی به اطلاعات مربوط می‌شود، یادداشت نمایید.
- ۲-۴ همه فرمها، گزارشها، مدارک و مستندات جمع‌آوری شده در جریان تهیه SRS را بررسی و تحلیل نمایید.
- ۳-۴ فهرستی از هستنده‌های سیستم تهیه نموده و بتدریج آن را کامل کنید. همزمان با تشخیص هر هستنده جدید، جایگاه آن را در ERD سیستم به صورت دستی ترسیم کنید (بدون مشخص کردن صفات).
- ۳-۴ پس از تکمیل ERD اولیه، صفات هر هستنده را فهرست کنید (بدون تعیین نوع داده و سایر جزئیات).
- ۴-۴ ERD حاصل را تا سطح 3NF بهنجارسازی کنید.
- ۵-۴ مشخصات هستنده‌های حاصل را در فرمهای شناسنامه هستنده (FRM.B30.001) وارد کنید.

- ۴-۶ دامنه‌های سیستم را تشخیص داده و مشخصات آنها را در فرم شناسنامه دامنه (FRM.B30.002) وارد کنید.
- ۴-۷ فرمهای نمونه هستند (FRM.B30.003) را تکمیل کنید.
- ۴-۸ صحت مدل حاصل را با توجه به چک لیستهای مندرج در پیوست این شیوه نامه بسنجید. در صورت لزوم مدل را اصلاح کنید.
- ۴-۹ مدل حاصل را در جلسات مرور مشترک با کاربران بررسی کنید. در صورت لزوم مدل را اصلاح کنید.
- ۴-۱۰ مدل را به ابزار CASE وارد کنید. (بسته به آشنایی تحلیل‌گر با ابزار CASE و تصمیم مدیر پروژه، ورود اطلاعات به CASE را می‌توان در حین انجام مراحل بالا نیز بتدریج انجام داد.)
- ۴-۱۱ صحت مدل وارد شده را با توجه به ضوابط مندرج در این شیوه‌نامه بسنجید. در صورت لزوم مدل را اصلاح کنید.
- ۴-۱۲ با توجه به ضوابط مندرج در قسمت ۱۰ این شیوه نامه، گزارش مدل داده‌ای سیستم را استخراج کنید.
- ۴-۱۳ صحت مدل حاصل را در جلسات مرور فنی کنترل کرده و در صورت لزوم مدل را اصلاح کنید.
- ۴-۱۴ مراحل فوق را تا اطمینان از صحت مدل حاصل تکرار کنید.
- ۴-۱۵ پایان.

۵. گزینه‌های مدل

گزینه‌های مدل که از طریق Tools > Model Options قابل دستیابی است، باید به صورت زیر تنظیم گردد:

گزینه	وضعیت
Notation	Entity/ Relationships
Data Item: Unique Code	OFF
Data Item: Allow Reuse	ON
Relationship: Unique Code	ON
Enforce non-dixergence	ON
Data type	ON
Check	ON
Rules	ON
Use data type foll name	OFF
Default data type	< UNDEF >

۶. ضوابط تعریف مدل CDM

ضوابط صوری تعریف مدل CDM در نرم‌افزار Power Designer در این قسمت تشریح می‌گردد. به ازای هر یک از عناصر مدل، کلیه ضوابط و قواعد لازم در یک بخش گردآوری شده است. توجه نمائید که ضوابط محتوایی تعریف مدل داده ای در پیوست شیوه‌نامه ارائه شده است. در مورد هر عنصر، اطلاعات ضروری و اختیاری که باید تکمیل شود، در یک جدول ارائه شده است. سایر اطلاعات مربوط به عناصر که در این جدول ذکر نشده است، یا توسط خود ابزار تکمیل می‌شود و یا اینکه نباید تکمیل گردد.

۱-۶ مدل

مدل داده‌ای هر زیرسیستم باید در قالب یک مدل CDM جداگانه تعریف شود. هر CDM در قالب یک فایل فیزیکی با پسوند .cdm ذخیره و بازیابی می‌گردد. برای ایجاد یک مدل جدید مسیر زیر را طی کنید:

File > New > Conceptual Data Model

برای باز کردن یک مدل جدید مسیر زیر را طی کنید:

File > Open

نحوه تکمیل اطلاعات یک مدل CDM، در جدول زیر ذکر شده است:

جدول مشخصات مدل (Model)

قسمت	فیلد	اجباری	اختیاری	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×		×			نام زیرسیستمی که مدل مفهومی آن تهیه می‌شود (قراردادها،...)
	Code	×			×	CDM_XXX	شناسه لاتین زیرسیستم مربوطه (مثلاً CDM_QRD)
	Comment		×	×			توضیحات اضافی تحلیل‌گر- در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Autor	×		×			نام و نام خانوادگی تحلیل‌گری که مدل را تعریف کرده است
	Version	×			×		شماره ترتیب تغییر نسخه‌های مدل، مطابق طرح پیکربندی پروژه

۶-۲ نمودار

هر مدل CDM باید دارای حداقل یک نمودار ERD شامل همه هستنده‌ها و روابط باشد. ضوابط ترسیم نمودارها ERD در بخش ۸ این شیوه‌نامه به تفصیل ذکر شده است. نحوه تکمیل اطلاعات نمودار، در جدول زیر ذکر شده است.

جدول مشخصات نمودار (Diagram)

قسمت	فیلد	اجباری	اختیاری	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×		×			عبارت ثابت = نمودار روابط هستند
	Code	×			×	ERD_XXX	شناسه لاتین زیرسیستم مربوطه (مثلاً ERD_QRD)
	Comment		×	×			توضیحات اضافه تحلیل‌گر- این توضیحات در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.

۶-۳ ضوابط

هر گزاره یا دستور معنی داری که مشخص کند سیستم باید چگونه ساخته شود یا چگونه باید رفتار کند تا نیازهای کاربران را برآورده کند، یک ضابطه (Business Rule) نامیده می‌شود. در PowerDesigner انواع ضوابط زیر قابل تعریف است:

- **تعریف (Definition)؛** کلیه مفاهیم و اشیاء عمده در حوزه سیستم دارای تعریفی هستند که آنها را به صورت جامع و مانع مشخص می‌کند. در مرحله تحلیل این تعاریف باید استخراج شده و به صورت ضابطه در ابزار وارد گردد.
- **واقعیت (Fact)؛** گزاره‌هایی که وجود یا ضرورت برقراری روابط و ضوابطی را در مورد اشیاء سیستم بیان می‌کند. همه ضوابط باید توسط تحلیل گر شناسایی شده و در ابزار وارد گردد.
- **دستور (Formula)؛** یک عبارت محاسباتی که نحوه محاسبه یک قلم اطلاعاتی از روی سایر اقلام را مشخص می‌کند. این دستورها باید در مرحله تحلیل شناسایی شده و در ابزار وارد گردد.
- **نیازمندی (Requirement)؛** با توجه به جمع‌آوری نیازمندی‌های سیستم در گزارش SRS نیازی به ورود نیازمندی‌ها در ابزار CASE وجود ندارد.
- **اعتبارسنجی (Validation)؛** شروط و قیودی که می‌توان بر روی مقادیر اقلام اطلاعاتی تعریف نمود. این ضوابط نیز باید شناسایی و در ابزار وارد گردند. نحوه تکمیل اطلاعات مربوط به هر ضابطه، در جدول زیر ذکر شده است:

جدول مشخصات ضوابط (Business Rules)

قسمت	فیلد	اجباری	اختیاری	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×		×			عبارتی که مشخص‌کننده محتوای دامنه باشد.
	Code	×			×	مطابق قواعد نامگذاری	شناسه لاتین ضابطه
	Comment		×	×			توضیحات اضافه تحلیل‌گر- در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Type	×					یکی از انواع ضابطه مطابق توضیحات ارائه شده در مورد هر نوع
Notes	Description	×		×			متنی که بروشنی ضابطه مورد نظر را شرح داده است.

۶-۴ دامنه‌ها

منظور از یک دامنه، مجموعه مقادیری است که یک قلم اطلاعاتی مجاز است آن مقادیر را به خود بگیرد. این مجموعه مقادیر ممکن است با یک فهرست متناهی، یک بازه از مقادیر یا با یک قالب مشخص شود.

مثال:

- دامنه مقادیر مجاز برای قلم اطلاعاتی جنسیت: (“مرد”، “زن”)
- دامنه مقادیر مجاز برای قلم اطلاعاتی سن: ($0 \leq x \leq 120$)
- دامنه مقادیر مجاز برای قلم اطلاعاتی تاریخ: (13yy/mm/dd)

تحلیل‌گر وظیفه دارد در مرحله تحلیل داده‌ها، همه دامنه‌های موجود را شناسایی کرده و در مدل وارد نماید.

به طور کلی انواع دامنه‌های زیر ممکن است شناسایی شود:

(الف) مقادیر متناهی: در صورتی که مجموعه مقادیر مجاز یک قلم اطلاعاتی متناهی و غیرقابل تغییر بوده و عناصر این مجموعه کمتر از ۱۰۰ عدد باشد. در صورتی که مجموعه مقادیر مجاز قلم متناهی ولی قابل تغییر بوده و یا تعداد عناصر آن بیشتر از ۱۰۰ باشد (جدول تبدیل)، آن قلم اطلاعاتی باید به صورت یک هستنده در نظر گرفته شود.

(ب) محدوده مقادیر: در صورتی که مجموعه مقادیر مجاز یک قلم، نامتناهی ولی محدود به حد پائین (Minimum) یا بالا (Maximum) یا هر دو باشد و از آن قلم در بیش از یک صفت از هستنده‌های سیستم استفاده شده باشد.

(ج) نوع داده: در صورتی که یک نوع داده خاص برای نگهداری یک نوع اطلاعات در بیش از یک قلم اطلاعاتی استفاده شده باشد، باید به عنوان یک دامنه شناسایی شود.

نحوه تکمیل اطلاعات مربوط به دامنه در جدول زیر تشریح شده است:

جدول مشخصات دامنه (Domain)

قسمت	فیلد	اجباری	اختیاری	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×		×			عبارتی که مشخص کننده محتوای دامنه باشد.
	Code	×			×	DM_XXXX	شناسه لاتین دامنه
	Comment		×	×			توضیحات اضافی تحلیل‌گر- این توضیحات در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Data type	×					مطابق قواعد انتخاب نوع داده
	Length	×					در صورتی که با توجه به نوع داده ضروری باشد.
	Precision	×					در صورتی که با توجه به نوع داده ضروری باشد.
Standard Checks	Minimum	×					در صورت ضرورت، مشخص کننده کمترین مقدار مجاز برای دامنه می‌باشد. اگر دامنه از نوع مقادیر متناهی بود، نباید تکمیل شود.
	Maximum	×					در صورت ضرورت، مشخص کننده بیشترین مقدار مجاز برای دامنه می‌باشد. اگر دامنه از نوع مقادیر متناهی بود، نباید تکمیل شود.
	Default		×				مقدار پیش‌فرض دامنه، در صورت وجود
	Cannot Modify	×					باید حتماً علامت خورده باشد
	Value	×			×		در مورد دامنه‌های متناهی، فهرست مقادیر مجاز باید حتماً ذکر شده باشد.

جدول مشخصات دامنه (Domain)

قسمت	فیلد	اجبار ی	اختیاری	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
	Label	×		×			در مقابل هر مقدار مجاز، برچسب آن مقدار باید ذکر شده باشد.
Additional Checks	Server	×			×		باید حداقل حاوی عبارت زیر باشد: %MINMAX% and %LISTVAL% and %RULES%
Notes	Description	×		×			این فیلد باید حاوی شرح کامل و روشنی از محتوای دامنه و ضرورت تعریف آن باشد. در صورتی که مقادیر دامنه دارای مرجع می‌باشند، این مرجع باید ذکر شود.
Rules		×					قسمت ضوابط، در صورت وجود ضوابط مرتبط باید تکمیل شود.

۶-۵ اقلام اطلاعاتی

کوچکترین جزء اطلاعاتی نگهداری شده در سیستم را قلم اطلاعاتی (data item) می‌نامیم. قلم‌های اطلاعاتی مستقل از هستنده‌ها در نظر گرفته می‌شوند. در Power Designer به ازای هر صفت یک هستنده، باید حداقل یک قلم اطلاعاتی تعریف شده باشد. اما از یک قلم اطلاعاتی می‌توان در بیش از یک هستنده استفاده کرد. در صورتی که یک قلم اطلاعاتی در CDM تعریف شود اما به هیچ هستنده‌ای متصل نگردد، این قلم در PDM وارد نخواهد شد. در تعریف اقلام اطلاعاتی، باید تا حد امکان اقلامی را که برای نگهداری اطلاعات مشابه به کار می‌روند (دارای ماهیت واحد هستند) تنها یکبار تعریف شوند. به عبارت دیگر باید از تعریف اقلام اطلاعاتی تکراری خودداری گردد. به عنوان مثال فرض کنید دو هستنده “دانشجو” و “استاد” در مدل وجود دارند:

استاد	دانشجو
<ul style="list-style-type: none"> • شماره پرسنلی • نام و نام خانوادگی • مدرک تحصیلی • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • کد دانشجویی • نام و نام خانوادگی • رشته • ...

در این صورت برای نگهداری نام و نام خانوادگی هر دو هستنده باید تنها یک قلم اطلاعاتی “ نام و نام خانوادگی” تعریف شده و در هر دو هستنده از آن استفاده شود. نحوه تکمیل اطلاعات مربوط به اقلام اطلاعاتی در جدول زیر ذکر شده است:

جدول مشخصات قلم اطلاعاتی (Data Item)

قسمت	فیلد	اجبار ی	اختیاری	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×		×			عنوان کامل و روشن قلم اطلاعاتی
	Code	×			×	xxxx	مطابق قواعد نامگذاری ذکر شده در شیوه نامه نامگذاری
	Comment		×	×			توضیحات اضافه تحلیل‌گر- این توضیحات در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Data type	×					مطابق قواعد انتخاب نوع داده
	Length	×					در صورتی که با توجه به نوع داده ضروری باشد.
	Precision	×					در صورتی که با توجه به نوع داده ضروری باشد.
	Domain		×				در صورت لزوم، باید از دامنه مناسب استفاده شود.
Standard Checks	Minimum		×				در صورت وجود
	Maximum		×				در صورت وجود
	Default		×				در صورت وجود
	Format		×				در صورت وجود
	Unit		×				در مورد کمیت‌های دارای واحد باید حتما ذکر شود.
	Uppercase		×				
	Lower Case		×				

Can not Modify	×					در صورتی که مقادیر قلم اطلاعاتی قابل تغییر نباشد، باید حتماً علامت خورده باشد.
----------------	---	--	--	--	--	--

جدول مشخصات قلم اطلاعاتی (Data Item)

قسمت	فیلد	اجبار ی	اختیار ی	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
Additional Checks	Server	×			×		حداقل شامل عبارت %/MINMAX%/ and %/LISTVAL%/ and %/RULES%/
Notes	Description	×		×			شرح گویا و روشنی در مورد قلم اطلاعاتی و مرجع تعریف آن در صورت وجود
Rules		×					در صورت وجود ضوابط مرتبط، قسمت ضوابط باید تکمیل شود.

۶-۶ هستنده‌ها

هستنده‌ها اصلی‌ترین عناصر یک مدل CDM هستنده یک هستنده، چیزی است که در حوزه سیستم، نگهداری اطلاعاتی در مورد آن لازم باشد. تشخیص و شناسایی هستنده‌ها، حساس‌ترین و اصلی‌ترین وظیفه تحلیل‌گر در مرحله مدلسازی داده‌ها است.

نحوه تکمیل اطلاعات مربوط به هستنده‌ها، در جدول زیر ذکر شده است:

جدول مشخصات هستنده (Entity)

قسمت	فیلد	اجبار ی	اختیار ی	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×		×			نام کامل هستنده
	Code	×			×	XX...X	شناسه لاتین هستنده
	Comment		×	×			توضیحات اضافی تحلیل‌گر- این توضیحات در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Number		×				تعداد رکوردهای قابل پیش‌بینی برای هستنده
Attributes	Generate	×					در مورد همه هستنده‌ها باید علامت خورده باشد، مگر با تشخیص تحلیل‌گر.
Identifiers	Name	×			×	identifier_xx	نام پیش‌فرض پیشنهاد شده توسط نرم‌افزار
	Code	×			×	identifier_xx	نام پیش‌فرض پیشنهاد شده توسط نرم‌افزار
	Comment		×	×			توضیحات اضافی تحلیل‌گر
	Primary Identifier	×					در مورد کلیدهای اصلی باید حتماً علامت خورده باشد.
Notes	Description	×		×			شرح گویا و کاملی از هستنده با ارجاع به مرجع تشخیص آن (فرم، جدول، ...)
Rules							در صورت وجود ضوابط مرتبط باید تکمیل گردد.
							رجوع شود به قسمت صفات (attributes)

۶-۷ صفات

منظور از صفت (attribute) کوچکترین جزء اطلاعاتی نگهداری شده در مورد هر هستنده است. هر صفت یک هستنده در CDM، هنگام تبدیل به PDM معمولاً به یک ستون جدول تبدیل می‌شود. در نرم‌افزار Power Designer یک صفت، یک قلم اطلاعاتی است که به یک هستنده مرتبط شده است. بنابراین از نظر منطقی برای تعریف صفات باید ابتدا اقلام اطلاعاتی را تعریف نمود. خود نرم‌افزار در صورتی که صفتی برای یک هستنده تعریف شود که قلم اطلاعاتی متناظر با آن وجود نداشته باشد (با توجه به نام صفات)، قلم اطلاعاتی متناظر را به صورت خودکار ایجاد می‌کند. هنگام تعریف صفت برای هستنده‌ها باید تا حد امکان از اقلام اطلاعاتی تعریف شده استفاده نمود. نحوه تکمیل اطلاعات مربوط به صفات، در جدول زیر ذکر شده است:

جدول مشخصات صفات (Attributes)

قسمت	فیلد	اجبار ی	اختیار ی	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×		×			عنوان کامل صفت (همان عنوان قلم اطلاعاتی)
	Code	×			×	XXXXXX	مطابق قواعد نامگذاری ذکر شده در شیوه نامه نامگذاری
	Comment		×	×			توضیحات اضافی تحلیل‌گر- این توضیحات در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Data type	×					مطابق قواعد انتخاب نوع داده
	Length	×					در صورتی که با توجه به نوع داده ضروری باشد.
	Precision	×					در صورتی که با توجه به نوع داده ضروری باشد.
	Domain		×				در صورت لزوم باید از دامنه مناسب استفاده شود
	Primary Identifier		×				در صورتی که این صفت جزء کلید اصلی است، باید علامت خورده باشد.
	Dis Played	×					در مورد همه صفات باید علامت بخورد
	Mandatory		×				در مورد اقلامی که باید حتماً مقدار بگیرند، باید علامت بخورد
Standard Checks							مطابق ضوابط Data Item
Additional Checks							مطابق ضوابط Data Item
Notes							مطابق ضوابط Data Item
Rules							مطابق ضوابط Data Item

۶-۸ روابط

در یک مدل CDM، منظور از رابطه (Relationship)، هر ارتباط و وابستگی معنی داری است که بین مصادیق دو هستنده مختلف، یا مصادیق یک هستنده واحد وجود دارد. برای هر رابطه شناسایی شده، تحلیل گر باید حتماً عبارتی را که هر یک از هستنده‌ها را به هستنده دیگر مرتبط می‌کند، تشخیص داده و به صورت Role Name وارد کند. نحوه تکمیل اطلاعات روابط، در جدول زیر ذکر شده است:

جدول مشخصات رابطه (Relationship)

قسمت	فیلد	اجبار ی	اختیار ی	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×			×	پیش فرض نرم‌افزار	شناسه لاتین رابطه
	Code	×			×	پیش فرض نرم‌افزار	شناسه لاتین رابطه
	Comment		×	×			توضیحات اضافی تحلیل‌گر- این توضیحات در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Entity 1	×					
	Entity 2	×					
	Generate	×					در مورد همه روابط باید علامت خورده باشد.
Cardinality	Role name			×			در مورد هر یک از طرفین رابطه باید تکمیل شده باشد.
Notes	Description		×	×			در صورتی که توضیحی در مورد رابطه نیاز باشد، باید در این قسمت شرح داده شود.
Rules							در صورت وجود ضوابط مرتبط، این قسمت باید تکمیل شود.
		×					در مورد روابط 1:1 باید حتماً مشخص شده باشد.
	Dominant Role	×					بسته به نوع رابطه
	Dependent		×				بسته به نوع رابطه
	Mandatory		×				

۹-۶ وراثت

وراثت (Inheritance) نوعی رابطه خاص است که بین یک هستنده (مادر) و یک یا چند هستنده دیگر (فرزند) تعریف می‌شود. هستنده‌های فرزند در یک رابطه وراثت به عنوان حالت خاصی از هستنده مادر در نظر گرفته می‌شوند. در صورتی که هستنده‌های فرزند مانعه‌الجمع باشند، باید حتماً رابطه به عنوان Mutually Exclusive معرفی شود.

نحوه تکمیل اطلاعات مربوط به وراثت، در جدول زیر ذکر شده است:

جدول مشخصات وراثت (Inheritance)

قسمت	فیلد	اجبار ی	اختیار ی	زبان		الگوی نامگذاری	توضیحات
				ف	E		
General	Name	×			×	پیش فرض نرم‌افزار	شناسه لاتین وراثت
	Code	×			×	پیش فرض نرم‌افزار	شناسه لاتین وراثت
	Comment		×	×			توضیحات اضافی تحلیل‌گر- این توضیحات در گزارش تحلیل منعکس نخواهد شد.
	Parent	×					
	Mutually exclusive	×					در مورد وراثت‌های دوجه‌دو مانع‌الجمع باید علامت خورده باشد.
Generation	Generate Parent	×					باید حتماً علامت خورده باشد.
	Generate children	×					گزینه Inherit only Primary را انتخاب کنید.
Children							همه هستنده‌های فرزند باید در این قسمت وارد شوند.
Notes	Description	×		×			توضیح در مورد علت تعریف وراثت
Rules		×					در صورت وجود ضوابط مرتبط

۷. قواعد نامگذاری

برای نامگذاری عناصر و اشیاء موجود در مدل CDM (فیلد Code) از قواعد زیر پیروی کنید:

۷-۱ قواعد کلی

الف) از تعریف شناسه‌های طولانی خودداری نمائید و با حذف اجزای غیرضروری، طول شناسه‌ها را به کمتر از ۱۶ کاراکتر برسانید.

ج) برای جدا کردن اجزای شناسه‌ها، از خط فاصله زیری (Underline) استفاده کنید.

۷-۲ مدل

شناسه هر مدل باید به صورت CDM_XXX (حروف بزرگ) تعریف شود که در آن XXX شناسه زیرسیستم مربوطه است. به عنوان مثال:

مدل داده‌ای زیرسیستم قراردادها CDM_QRD

مدل داده‌ای زیرسیستم عوامل اجرایی / طراحی CDM_PMN

۷-۳ نمودار

شناسه نمودار اصلی مدل باید به صورت ERD_XXX (حروف بزرگ) تعریف شود که در آن XXX زیرسیستم مربوطه است به عنوان مثال:

نمودار ERD زیرسیستم قراردادها ERD_QRD

نمودار ERD زیرسیستم عوامل اجرایی / طراحی ERD_PMN

۷-۴ ضوابط

برای نامگذاری شناسه ضوابط بسته به نوع ضابطه از الگوهای زیر استفاده کنید:

DEF_n تعریف:

FCT_n واقعیت:

FMU_n دستور:

VLD_n اعتبارسنجی:

که در آنها n شماره ترتیبی است که باید در هر نوع یگانه باشد.

۷-۵ دامنه‌ها

شناسه دامنه‌ها باید به صورت DM_XXX...X (حروف بزرگ) تعیین گردد، که در آن XXX...X نام دامنه است. به عنوان مثال:

شناسه دامنه جنسیت DM_SEX

شناسه دامنه مدرک تحصیلی DM_MADRAK

۶-۷ ارقام اطلاعاتی و صفت‌ها

شناسه ارقام اطلاعاتی و صفت‌ها باید به صورت xxx...x (حروف کوچک) تعیین گردد که آوانگاری نام قلم اطلاعاتی است. به عنوان مثال:

شناسه قلم اطلاعاتی محل تولد place_of_birth

شناسه قلم اطلاعاتی کد دانشجویی student_code

در نامگذاری صفت‌ها باید از تکرار نام هستند در نام صفت خودداری کرد. به عنوان مثال اگر کد دانشجویی صفتی از هستند STUDENT است، نام این صفت به جای student_code باید تنها code تعیین شود.

۶-۷ هستند

شناسه هستند‌ها باید به صورت XX ...X (حروف بزرگ) تعیین گردد که در آن XXX ...X آوانگاری نام هستند است. به عنوان مثال:

شناسه هستند شهر : CITY

شناسه هستند کارمند پیمانی : KARMND_PIMANI

۶-۸ روابط

نام و شناسه روابط بر مبنای روش پیش‌فرض نرم‌افزار به صورت Relationship_n تعیین می‌گردد که n شماره ترتیب رابطه در مدل است.

۶-۹ وراثت

نام و شناسه وراثت‌ها بر مبنای روش پیش‌فرض نرم‌افزار به صورت Inheritance_n تعیین می‌گردد که n شماره ترتیب در مدل است.

۶-۱۰ کلیدها

نام و شناسه کلیدها بر مبنای روش پیش‌فرض نرم‌افزار به صورت Identifier_n تعیین می‌گردد که n شماره ترتیب کلید در مدل است.

۷-۱۱ گزارش‌ها

شناسه گزارش‌ها باید به صورت REP_XX ...X تعیین گردد که در آن X...XXX آوانگاری نام گزارش است. به عنوان مثال:

شناسه گزارش مدل داده‌ای REP_DATA_MODEL

۸. قواعد انتخاب نوع داده

نوع داده ارقام اطلاعاتی صفات و دامنه‌ها باید مطابق جدول زیر انتخاب گردد:

ماهیت اطلاعات	نوع داده	شناسه
داده‌های عددی صحیح (بدون جزء اعشاری) معمولی	Integer	I
داده‌های عددی صحیح (بدون جزء اعشاری) کوچک	Short Integer	SI
داده‌های عددی صحیح خیلی کوچک (کمتر از ۲۵۶)	Byte	BT
داده‌های عددی اعشاری	Numeric	N
مقادیر دو ارزشی	Boolean	BL
رشته‌های حرفی با محدودیت طول	Variable Character	VA
متن‌های طولانی بدون محدودیت طول	Text	TXT
زمان و تاریخ سیستم	System Date and Time	TS
اشکال و تصاویر	Bitmap	BMP
رشته‌های حرفی با حداکثر طول ثابت	Character	A
شماره ترتیب	Serial	NO
تاریخ	-	DM_DATE

۹. قواعد ترسیم نمودار

برای ترسیم و نمایش نمودار ERD در مدل از قواعد زیر پیروی نمائید:

۹-۱ گزینه‌های نمایش

گزینه‌های نمایش که از طریق Tools > Display Preferences قابل دستیابی است، باید به صورت زیر تنظیم شده باشد:

Object View		
عنصر	گزینه	وضعیت
Entity	Attributes	ON (All attribrtes)
	Identifiers	OFF
	Data type	ON
	Replace by domains	OFF
	Domains	OFF
	Mandatory	OFF
	Identifier Indicator	ON
Relationship	Name	OFF
	Role	ON
	Cardinality	ON
	Dominance	ON
Inheritance	Name	OFF

همچنین در قسمت format عنصر Entity در برگه Font، فونت Entity Primary Attribute باید به صورت Underlined , Bold انتخاب شده باشد. سایر فونت‌ها عادی است.

۸-۲ ضوابط جانمایی

در ترسیم ERD باید اصول زیر مدنظر قرار گیرد:

- کوچک بودن کل نمودار
- وضوح و سادگی نمودار
- هستنده‌ها باید به گونه‌ای جانمایی شوند که رابطه‌ها با کمترین طول نمایش داده شوند.

- هر رابطه تا حد امکان باید با یک خط راست و یا دو پاره خط قائم بر هم نمایش داده شود.
- در صورت لزوم برای کمتر کردن خطوط رابطه، می‌توان اندازه نمادهای هستنده را بزرگتر کرد.
- در صورت لزوم برای کمتر کردن خطوط رابطه، می‌توان می‌توان از تعریف Synonym کرد.
- هیچ خط رابطه‌ای نباید از زیر یک نماد هستنده عبور کند.

۸-۳ اجزای ضروری نمودار

نمودار ERD باید شامل اجزای زیر باشد:

- همه هستنده‌های موجود در مدل
- هستنده‌های خارجی موجود در مدل (نماد این هستنده‌ها با سایه نمایش داده شود)
- همه روابط تعریف شده بین هستنده‌ها
- روابط وراثت
- کادر Title

۱۰. گزارش‌گیری

هر مدل باید حداقل دارای یک گزارش با نام "گزارش مدل داده‌ای زیرسیستم ..." باشد. اجزای این گزارش عبارتند از:

- Entity list
- Table of contents
- Entity list
- Domain list
- Business Rules list
- Entity
 - Entity card
 - Entity description
 - Entity attributes list
- Relationship
 - Relationship card
- Inheritance
 - Inheritance card
 - Inheritance description
- Data Item
 - Data Item card
 - Data Item check
- Business Rule
 - Business Rule card
 - Business Rule description
- Domain
 - Domain card
 - Domain check
 - Domain description