



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه فنی و حرفه ای کشور

آموزشگاه فنی و حرفه ای دختران همدان

(حضرت زینب کبری (س))

مدل موجودیت-ارتباط

مدل ER ابزاری برای طراحی پایگاه داده است که موجودیت ها و ارتباطات بین آنها را در یک نمودار نشان می دهد.

مدل موجودیت-ارتباط (Entity-Relationship) یا مدل ER توسط Peter Pin-Shan Chen از انستیتو تکنولوژی ماساچوست (MIT) در سال ۱۹۷۶ طراحی شد.

مدل ER مدل ادراکی داده است که دنیای واقعی را به صورت موجودیت ها و وابستگی های بین آنها می بیند.

در مدل ER ساختار پایگاه داده به صورت یک دیاگرام به تصویر کشیده می شود که ارتباط منطقی موجودیت ها را به صورت یک نمودار ترسیمی نمایش می دهد.

مدل ER به عنوان ابزاری برای طراحی پایگاه داده بسیار موفق است و کمک بسیار خوبی برای طراحی، پیاده سازی، بهینه سازی و اشکال زدائی برنامه های پایگاه داده است.

ساختارهایی که در مدل ER استفاده می شوند براحتی به جداول رابطه ای تبدیل می شوند.

مدل ER مستقل از سخت افزار و DBMS است.

اجزای نمودار ارتباط-موجودیت

یک دیاگرام ER از اجزای زیر تشکیل شده است:

- موجودیت
- صفات خاصه
- ارتباط
- کاردینالیته

موجودیت

یک موجودیت (entity) فرد، شیء، مکان یا مفهومی در سیستم است که می خواهیم آن را مدل کنیم و اطلاعاتی درباره آن داشته باشیم.

موجودیت ها اشیا متمایز از هم هستند که اطلاعاتی درباره آنها جمع و در پایگاه ذخیره می شود. به طور کلی هر چیزی که سازمان نیاز دارد، داده ای درباره اش ذخیره شود.

موجودیت‌ها به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- موجودیت‌های قوی یا منظم

۲- موجودیت‌های ضعیف یا وابسته

به موجودیت‌هایی که به سایر موجودیت‌ها وابسته نباشند، موجودیت منظم و موجودیتی را که وجودش وابسته به وجود سایر موجودیت‌هاست موجودیت وابسته می‌نامند.

موجودیت‌ها به صورت مستقل و وابسته (یا ضعیف و قوی) نیز تقسیم بندی می‌شوند. یک موجودیت مستقل موجودیتی است که به دیگری متکی نیست. یک موجودیت وابسته موجودیتی است که به دیگری تکیه دارد و با حذف موجودیت دیگر حذف می‌شود.

مثال: در محیط عملیاتی دانشگاه موجودیتی مانند درس، دانشجو، استاد و کلاس را می‌توان موجودیت‌های منظم شمرد و در همین محیط ممکن است وابستگی برای دانشجو مانند: کمک هزینه، صندوق رفاه و غیره مطرح شود که این موجودیت‌ها چون وجودشان وابسته به وجود موجودیت دانشجوست، موجودیت‌های ضعیف محسوب می‌شود.

در نمودار ER موجودیت‌ها توسط مستطیل نمایش داده می‌شوند.

مثال: در دانشگاه موجودیت‌ها می‌تواند شامل: دانشجو، درس، استاد، کلاس، دانشکده، گروه آموزشی و غیره باشد.



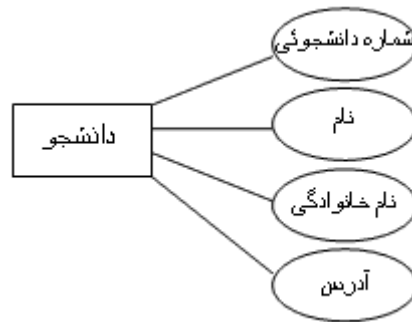
یک موجودیت مشابه یک جدول در مدل رابطه ای است.

صفت خاصه

یک موجودیت توسط صفات خاصه خود توصیف می‌شود. یک صفت خاصه (attribute) یک ویژگی از موجودیت است. کلیه داده‌های مربوط به هر موجودیت در صفات خاصه اش نگهداشته می‌شود.

صفات خاصه در مدل‌های ER به صورت بیضی‌هائی متصل به موجودیت خود ظاهر می‌شوند.

مثال. صفات خاصه یک دانشجو می‌تواند شامل شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی، آدرس، سال تولد، رشته تحصیلی و غیره باشد.



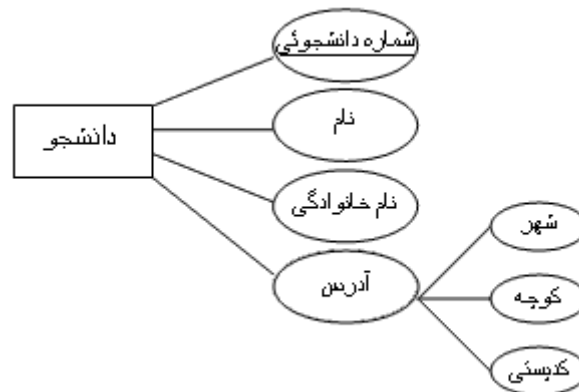
هر نوع موجودیت می تواند تعداد زیادی صفت خاصه داشته باشد و اگر همه آنها در نمودار ER نمایش داده شود نمودار گیج کننده می شود، بنابراین تنها صفاتی نمایش داده می شود که اطلاعاتی را به ER اضافه می کند.

یک نمونه خاص از یک صفت خاصه یک مقدار است. دامنه (domain) یک صفت خاصه مجموعه مقادیر ممکن است که یک صفت خاصه می تواند داشته باشد.

مثال. دامنه صفت خاصه نام یک دانشجو یک رشته کاراکتری است.

صفت خاصه می توانند ساده یا مرکب باشد. صفات خاصه مرکب از چند صفت خاصه دیگر تشکیل شده است.

مثال: صفت خاصه مرکب مانند اجزای آدرس.



انواع صفات

۱- صفت ساده

صفتی است که قابل تجزیه نباشد. مانند: نام درس، نام دانشجو

۲- صفت مرکب

صفتی که قابل تجزیه به صفات ساده است. مانند: آدرس، که قابل تجزیه به شهر، خیابان، کوچه، پلاک است و یا تعداد واحد در موجودیت درس که قابل تجزیه به عملی و نظری است.

۲- صفت کلیدی

صفتی است که در یک پدیده منحصر بفرد باشد. مانند شماره دانشجویی

۴- صفت چند مقداری

صفتی ساده یا مرکب می تواند چند مقداری باشد. مانند: شماره تلفن

۵- صفت مشتق

صفتی است که در یک پدیده وجود خارجی ندارد و آن را در صورت نیاز می توان محاسبه نمود. مانند: سن

کلید

کلید ها مشخصه منحصر بفرد یک موجودیت است. یک کلید (key) یک یا ترکیب چند صفت خاصه از موجودیت است که یک نمونه منحصر بفرد از موجودیت را مشخص می کند.

مثال. یک فرد ممکن است توسط شماره شناسنامه اش یا توسط نام+نام و خانوادگی+آدرس مشخص شود.

در نمودار ER زیر صفت خاصه کلید یک خط کشیده می شود.

ارتباط

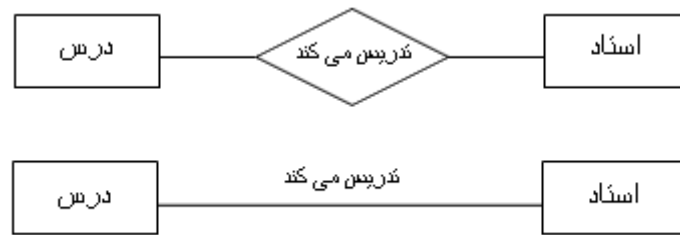
موجودیت های هر محیط عملیاتی با هم ارتباطاتی دارند. ارتباط وابستگی بین چند موجودیت را نشان می دهد. یک ارتباط (relationship) یک وابستگی معنی دار بین دو یا چند نوع موجودیت مختلف است.

ارتباطات معادل افعال یا مفاهیمی نظیر خرید کردن، تعمیر کردن، عضو بودن، رئیس یک سازمان بودن هستند.

ارتباط در نمودار ER توسط خطوط مشخص می شود. نوع ارتباط ممکن است روی خط یا درون یک لوزی نوشته شود.

ممکن است موجودیت هائی داشته باشیم که توسط دو یا چند ارتباط متفاوت بهم مربوط شده اند.

مثال. استاد درس را تدریس می کند. درس توسط استاد تدریس می شود. تدریس ارتباط بین موجودیت استاد و درس را مشخص می کند.

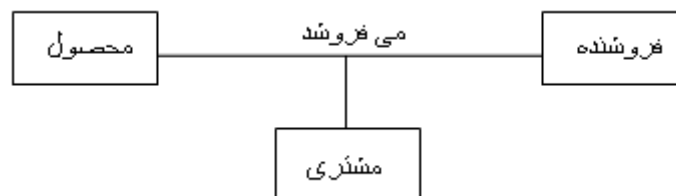


درجه ارتباط

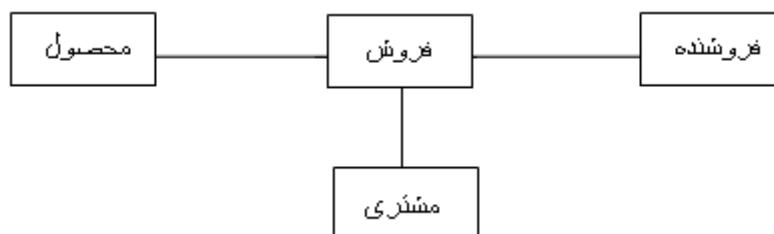
تعداد موجودیت هائی که در یک ارتباط شرکت می کنند درجه ارتباط (degree) نامیده می شود. اگر دو نوع موجودیت به هم مربوط شوند ارتباط از درجه دو است و ارتباط دوتائی (binary) نامیده می شود. ارتباطات دوتائی معمولترین نوع در دنیای واقعی هستند.

اگر سه نوع موجودیت درگیر باشند ارتباط از درجه سه است و ارتباط سه تائی (ternary) نامیده می شود. ارتباطات سه تائی اکثرا به دو یا چند ارتباط دوتائی تجزیه می شود.

مثال. یک فروشنده محصولی را به یک مشتری می فروشد. این یک ارتباط از درجه ۳ است.



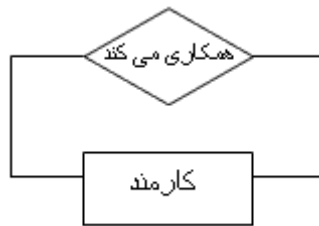
این ارتباط سه تائی را می توان به چند ارتباط دو تائی تجزیه کرد. موجودیت جدیدی را با نام فروش جایگزین ارتباط می فروشد می شود. حالا فروشنده می تواند به مشتری پیوند بخورد.



اگر چهار نوع موجودیت درگیر باشند ارتباط از درجه چهار است و ارتباط چهار تائی (درجه چهار) نامیده می شود.

یک ارتباط بازگشتی وقتی اتفاق می افتد که یک موجودیت به خودش مربوط می شود.

مثال. کارمندان با کارمندان همکاری می کنند.



کاردینالیتهی

کاردینالیتهی (cardinality) در یک ارتباط تعداد ماکزیمم و مینیمم نمونه های یک موجودیت که در یک ارتباط مشارکت می کنند را مشخص می کند. به بیان دیگر چند و چون تناظر بین عناصر مجموعه نمونه های یک نوع موجودیت با عناصر مجموعه نمونه های نوع موجودیت دیگر در یک ارتباط را بیان می کند.

کاردینالیتهی یک ارتباط حالت های زیر را ممکن است داشته باشد:

ارتباط یک به یک (1:1)

ارتباط یک به چند (1:m)

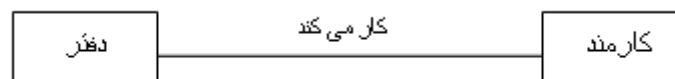
ارتباط چند به چند (m:n)

روی یک نمودار ER اگر انتهای خط ارتباط مستقیم باشد نشان دهنده "یک" است و اگر چند شاخه باشد نشان دهنده "چند" است.

ارتباط یک به یک

ارتباط یک به یک (1:1) وقتی است که دقیقا یک نمونه از موجودیت A مربوط به دقیقا یک نمونه از موجودیت B شود.

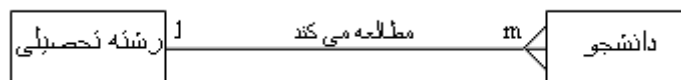
مثال. به هر کارمند در یک شرکت یک دفتر اختصاص داده می شود. در هر دفتر فقط یک کارمند وجود دارد.



ارتباطات یک به چند

یک ارتباط یک به چند (1:n) وقتی است که یک نمونه از موجودیت A به چندین نمونه از موجودیت B مربوط شود اما برای هر نمونه موجود در B تنها یک نمونه از A وجود داشته باشد.

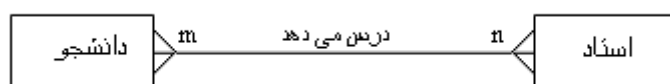
مثال. در یک رشته تعدادی دانشجو مطالعه می کند. هر دانشجو تنها می تواند در یک رشته در یک رشته بخواند.



ارتباطات چند به چند

ارتباط چند به چند (m:n) وقتی است که یک نمونه موجودیت A به چند نمونه موجودیت B مربوط شود و یک نمونه موجودیت در B به چند نمونه موجودیت در A مرتبط شوند.

مثال: هر استاد چند درس را ارائه می دهد و هر درس می تواند توسط چند استاد ارائه شود.



تقریباً همیشه وجود یک ارتباط چند به چند منعکس کننده یک موجودیت نهفته است به همین دلیل با مشخص شدن و اضافه کردن این موجودیت پنهان به مدل ارتباط چند به چند از دیاگرام حذف می شوند و موجودیت جدید به دو موجودیت قبلی با ارتباطات یک به چند مرتبط می شود.

نکته. کاردینالیتی ارتباط توسط قوانین حاکم بر سازمان تعیین می شوند.

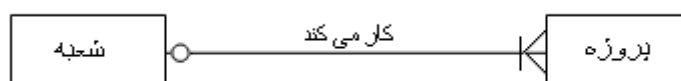
مشارکت اجباری و اختیاری

یک موجودیت در یک ارتباط می تواند به صورت اجباری (mandatory) یا اختیاری (optional) شرکت کند.

اگر یک نمونه از یک موجودیت همیشه در یک رابطه مشارکت کند مشارکت اجباری است. اگر وجود یک نمونه موجودیت در ارتباط الزامی نباشد مشارکت اختیاری است.

در نمودار ER، روی خط ارتباط، مشارکت اختیاری توسط یک دایره در کنار موجودیتی که بطور اختیاری در ارتباط شرکت کرده و مشارکت اجباری توسط یک خط عمودی در کنار موجودیتی که الزامی شرکت کرده نشان داده می شود.

مثال. هر پروژه باید توسط یک شعبه مدیریت شود. ممکن است شعبه ای باشد که پروژه ای را انجام نمی دهد.



تمرین

۱- یک ارتباط چهارتایی (درجه چهار) مثال بنویسید و با رسم شکل نمایش دهید.