



تعداد صفحه: ۲۵

آموزش مفاهیم مقدماتی بانک اطلاعاتی

مدرس: علی رضا تاجی



بانک های اطلاعاتی یکی از انواع سیستم های ذخیره و بازیابی اطلاعات است. سیستم ذخیره و بازیابی سیستمی است که به کاربر امکان می دهد تا داده ها و اطلاعات خود را ذخیره، بازیابی و پردازش نماید.





فیلد

یک قطعه داده است.



هر فیلد دارای دو جزء می باشد :

۱- نام

۲- مقدار

مقدار، حکم داده را دارد و نام فیلد به همراه مقدار در حکم اطلاع خواهد بود. به عنوان

مثال:

$$\frac{\text{نام خانوادگی}}{\text{نام فیلد}} = \frac{\text{علوی}}{\text{مقدار فیلد}}$$



مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



در واقع هر فیلد یک ویژگی یا صفت به حساب می آید. توجه کنید که از نام فیلد و مقدار فیلد به همراه هم اطلاع پیدا می کنیم که نام خانوادگی فرد مورد نظر علوی است. مثال جالب تر این که : مقدار عددی «۸۸۹۶۵۴۲۳» هیچ معنی خاصی ندارد. حال به این عبارت توجه کنید : «تلفن = ۸۸۹۶۵۴۲۳»، با درج نام فیلد در کنار مقدار عددی، شما اطلاع پیدا می کنید که آن عدد شماره تلفن است. اگر به جای تلفن، شماره شناسنامه قرار گیرد اطلاع کسب شده متفاوت خواهد بود.



۳



Microsoft
Access

مدرس : علی رضا تاجی





ICDL

مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



رکورد : به مجموعهٔ فیلدهای مرتبط، یک رکورد می‌گوییم.

به‌عنوان مثال، قالب رکورد مربوط به یک دانش‌آموز می‌تواند شامل نام فیلدهای زیر باشد :
نام، نام خانوادگی، سال تولد، مقطع تحصیلی، کلاس و ...
محتوای رکوردهای دانش‌آموزان می‌تواند برای دو دانش‌آموز هم‌کلاسی به‌صورت زیر باشد :
۱- مجید، شجاعی، ۱۳۷۰، اول دبیرستان، کلاس ۱ الف و ...
۲- حسن، کمالیان، ۱۳۷۱، اول دبیرستان، کلاس ۱ الف و ...
محتوای رکورد می‌تواند دارای طول ثابت یا متغیر باشد. در حالت رکورد با طول ثابت، تعداد، ترتیب و اندازهٔ فیلدهای متناظر در تمام رکوردها یکسان در نظر گرفته می‌شود و در حالت رکورد با طول متغیر، چنین الزامی وجود ندارد.





ICDL

مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



فایل : مجموعه‌ای از رکوردها، تشکیل فایل را می‌دهند. به‌عنوان مثال : فایل



تحصیلی دانش‌آموزان، محتوای فیلدهای رکوردهای مربوط به دانش‌آموزان را دارا می‌باشد.

کلید : به فیلد یا زیرمجموعه‌ای از فیلدها، که باعث یکتایی هریک از رکوردها



شود، کلید گویند. به‌وسیله کلید می‌توان به یک رکورد مشخص دسترسی داشت. به‌عنوان مثال،

به رکوردهای زیر توجه کنید :

نام خانوادگی	نام	شماره دانش‌آموزی	ردیف
حسینی	علی	۱۰۰	۱
احمدی	حسن	۱۱۰	۲
علوی	علی	۱۰۸	۳
علوی	رضا	۹۴	۴



۵



Microsoft
Access

مدرس : علی رضا تاجی





ICDL

مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



فیلد نام نمی تواند کلید باشد زیرا دو مقدار مشابه «علی» در رکوردهای ردیف ۱ و ۳ وجود دارد. هم چنین فیلد نام خانوادگی نمی تواند کلید باشد زیرا مقادیر «علوی» در رکوردهای ردیف ۳ و ۴ وجود دارد. اما شماره دانش آموزی می تواند کلید باشد زیرا هیچ دو شماره دانش آموزی برابر وجود ندارد. با توجه به رکوردهای این جدول، فیلدهای نام و نام خانوادگی نیز با هم می توانند کلید باشند. اگرچه در یک محیط عملیاتی مدرسه واقعی، ممکن است دو دانش آموز نام و نام خانوادگی یکسان داشته باشند.

۶



Microsoft
Access

مدرس : علی رضا تاجی





در انتخاب کلید موارد زیر قابل توجه است :

- ۱- کلید می تواند ساده یا مرکب باشد.
- ۲- ممکن است کلیدهای مختلفی اعم از ساده یا مرکب بتوان تشخیص داد (کلید کاندید) ولی یکی از آنها را با توجه به ملاحظاتی به عنوان کلید اصلی^۱ در نظر می گیریم.
- ۳- در برخی موارد به جای استفاده از فیلدها و صفات مورد نیاز شناسایی شده، به صورت مجازی فیلدی با مقدار یکتا (صفت مجازی)، به عنوان کلید اضافه می شود. مانند شماره دانش آموزی. مجازی بودن یعنی یک فرد زمانی که در یک مدرسه ثبت نام می کند و دانش آموز آن مدرسه می شود، یک شماره دانش آموزی می گیرد و زمانی که فارغ التحصیل می شود دیگر این شماره را از دست می دهد.
- ۴- مقدار فیلدی که کلید در نظر گرفته می شود، تهی (خالی) نیست و طبق تعریف کلید، مقدار تکراری ندارد.



مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



عملیات روی رکوردها

این عملیات عبارت است از :

۱- بازیابی رکوردها

۲- درج رکوردها

۳- حذف رکوردها

۴- به هنگام سازی رکوردها

۵- تغییر ساختار

Retrieve

Insert

Delete

Update

Restructure



Microsoft
Access

مدرس : علی رضا تاجی





ICDL

مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی

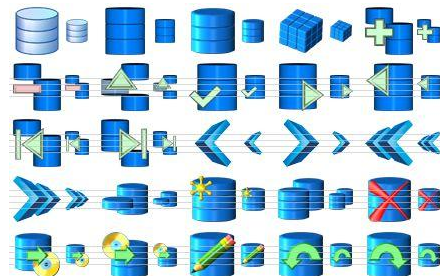


بازیابی رکوردها (Retrieve): منظور از بازیابی به دست آوردن رکورد یا



رکوردهایی است که دارای شرایط خاصی هستند. به عنوان مثال می خواهیم اطلاعات دانش آموزانی که معدل آنها بیش از ۱۶ است را به دست آوریم. به این کار بازیابی گفته می شود. ممکن است نتیجه بازیابی یک یا چند رکورد باشد.

به طور کلی برای دستیابی و بازیابی رکوردها دو روش وجود دارد:



۱- ترتیبی

۲- مستقیم





ICDL

مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



در روش ترتیبی، رکوردها از ابتدا یکی پس از دیگری بررسی می‌شوند تا «محتوای» مورد نظر بازیافت شود. مثلاً فرض کنید می‌خواهیم منزل شخصی به نام علی علوی را در یک ساختمان چند طبقه پیدا کنیم. برای یافتن آپارتمان مورد نظر باید مثلاً از طبقه اول، زنگ واحدها را پشت سر هم بزنیم تا به منزل این شخص برسیم. این روش کند و زمان بر است.

در روش مستقیم با توجه به محتوا، «آدرس» رکورد به دست می‌آید و رکورد مورد نظر به طور مستقیم با آن آدرس بازیابی می‌شود. روش مستقیم به وسیله ساختارهای مختلف پیاده‌سازی می‌شود مثل شاخص. در مثال بالا اگر به دفتر سرایدار آپارتمان مراجعه کنیم، وی می‌گوید منزل این شخص مثلاً طبقه چهارم، واحد ۲ است. ما می‌توانیم از آسانسور استفاده کنیم و سریع به منزل این شخص برسیم. حتی اگر آسانسور در دسترس نباشد از راه‌پله‌ها خود را به طبقه چهارم می‌رسانیم بدون آن که در طبقه‌ها وقت صرف جستجو کنیم.

۱۰



Microsoft
Access

مدرس: علی رضا تاجی






ICDL

مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



 درج رکوردها (Insert) : منظور، افزودن رکورد یا رکوردهایی است که تاکنون در سیستم وجود نداشته است. درج می‌تواند در انتهای فایل یا محل منطقی آن رکورد صورت گیرد. محل منطقی، محلی است که نظم فایل را حفظ می‌کند. به‌عنوان مثال فرض کنید، فایلی به‌صورت زیر وجود دارد. اگر بخواهیم دانش‌آموزی با معدل ۱۵ را اضافه کنیم و نظم فایل که به‌صورت صعودی مقادیر معدل مرتب است حفظ شود، باید این رکورد بین رکورد اول و دوم قرار گیرد. یعنی رکوردی بین اول و دوم اضافه کنیم و اطلاعات دانش‌آموز جدید را در آن ثبت کنیم.

۱۱



Microsoft
Access

مدرس : علی رضا تاجی





سایر فیله‌ها ...	فیلد معدل		سایر فیله‌ها ...	فیلد معدل
	۱۴	درج رکوردی با معدل ۱۵ در محل منطقی →	رکورد اول	۱۴
	۱۷		رکورد دوم	۱۵
	۱۸		رکورد سوم	۱۷
	۲۰		رکورد چهارم	۱۸
			رکورد پنجم	۲۰

درج در محل منطقی (نظم صعودی فیلد معدل حفظ شده است)



ICDL

مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی



حذف رکوردها (Delete): در صورتی که به رکورد یا رکوردهایی نیاز نداشته



باشیم، آن را از فایل مربوطه حذف می‌کنیم.

به هنگام سازی رکوردها (Update): اصلاح مقادیر فیلد یا فیلدهایی از رکورد،



در اصطلاح به هنگام سازی نام دارد. به عنوان مثال تغییر نمره یک درس دانش آموز به هنگام سازی

محسوب می‌شود.

تغییر ساختار (Restructure): اگر به هر دلیل در ساختار رکوردها تغییر ایجاد



شود مثلاً اندازه فیلد تغییر کند یا فیلد جدیدی اضافه شود، تغییر ساختار صورت می‌گیرد.

۱۳



Microsoft
Access

مدرس: علی رضا تاجی





مجموع های از داده ها به صورت یکپارچه با حداقل افزونگی، تحت کنترل یک سیستم متمرکز و در چارچوب یک مدل داده ای.

مدل داده ای : در تعریف پایگاه داده از «مدل داده ای» نام برده ایم. سیستم مدیریت



بانک اطلاعاتی پنهان از دید کاربر، هرگونه دستیابی به داده ها را انجام می دهد. به این منظور در معماری پایگاه، مدل داده ای استفاده شده است. مدل های داده ای براساس ساختمان داده های مختلفی در بانک های اطلاعاتی استفاده می شوند که سه نوع متداول آن عبارت است از :

۱- رابطه ای Relational Data Structure

۲- سلسله مراتبی Hierarchical Data Structure

۳- شبکه ای Network Data Structure



مفاهیم پایه پایگاه داده رابطه‌ای

محیط عملیاتی و تعریف موجودیت: محیط عملیاتی، محیطی است که می‌خواهیم یک سیستم ذخیره و بازیابی برای آن ایجاد کنیم. مانند: مدرسه یا دانشگاه، بانک، تعمیرگاه، فروشگاه و...



در هر محیط عملیاتی تعدادی موجودیت وجود دارد. موجودیت، هر مفهوم و یا شیء در محیط عملیاتی است. مثلاً دانش‌آموز، معلم، کارمند مدرسه، کلاس و درس موجودیت‌های محیط عملیاتی مدرسه هستند. تمام موجودیت‌های یک محیط عملیاتی مهم نیستند بلکه موجودیت‌هایی برای ما مهم هستند که می‌خواهیم در مورد آن‌ها اطلاع داشته باشیم. به‌عنوان یک مثال ساده در محیط عملیاتی مدرسه موجودیت‌های دانش‌آموز، معلم و درس برای سیستم فرضی ثبت‌نام مهم و قابل توجه هستند. در هر محیط عملیاتی مجموعه‌ای از موجودیت‌های مناسب و مرتبط براساس مرز و محدوده سیستم مورد طراحی، انتخاب می‌شوند.



ویژگی‌های هر موجودیت: صفات و ویژگی‌های هر موجودیت در واقع همان فیلدها هستند. در مورد انتخاب فیلدهای یک موجودیت نیز مانند انتخاب موجودیت‌های محیط عملیاتی فقط صفات مورد نیاز و مرتبط به عنوان فیلد در نظر گرفته می‌شوند و تمام صفات یک موجودیت در نظر گرفته نمی‌شوند. به عنوان مثال، در محیط عملیاتی مدرسه در مورد اطلاعات مربوط به دانش‌آموز ویژگی‌هایی نظیر قد، وزن، رنگ چشم در نظر گرفته نمی‌شود چرا که در محیط عملیاتی مورد نظر به آن‌ها نیاز نیست، ولی ممکن است در محیط عملیاتی دیگر مناسب و مفید باشند.





محیط عملیاتی مدرسه را در نظر بگیرید. موجودیت‌ها و ویژگی‌های هر موجودیت را تعریف کنید.

موجودیت‌ها: دانش‌آموز، معلم و درس است.

ویژگی‌های موجودیت دانش‌آموز: شماره دانش‌آموزی، نام، نام خانوادگی، تلفن، آدرس.

ویژگی‌های موجودیت معلم: نام، نام خانوادگی، تلفن، آدرس.

ویژگی‌های موجودیت درس: شماره درس، نام درس، تعداد واحد، ساعت کلاس و نام کلاس.

* دقت کنید نام معلم ویژگی درس نیست زیرا تداخل اطلاعاتی رخ می‌دهد، بعدها خواهیم دید چرا مشخصه معلم به درس اضافه می‌شود.



ارتباط : پیش از این عنوان شد که در محیط عملیاتی، موجودیتهایی وجود دارند. معمولاً بین موجودیتهای ارتباط یا ارتباطهایی وجود دارد که قابل شناسایی است. در محیط عملیاتی مدرسه، بین موجودیتهای درس، دانش آموز و معلم ارتباطهای زیر قابل تعریف است:

- ۱- معلم درس ارائه می کند.
- ۲- دانش آموز هر ترم چندین درس ثبت نام می کند.
- ۳- دانش آموز برای هر یک از درس های ثبت نام شده نمره می گیرد.



- هر ارتباط دارای یک مفهوم یا عملکرد است. مثلاً در ارتباط اول «ارایه کردن» عملکرد می‌باشد.
- هر ارتباط دارای «ماهیتی» خاص است. مثلاً در ارتباط دوم ماهیت ارتباط می‌تواند یک به چند باشد. یعنی یک دانش‌آموز چند درس اخذ می‌کند.
- برای ایجاد ارتباط، از کلید خارجی استفاده می‌شود. کلید خارجی فیلدی است مشترک بین دو رابطه که در یک رابطه اصلی است و در رابطه‌ای که کلید خارجی محسوب می‌شود، به تنهایی کلید اصلی نیست.
- ارتباط مانند موجودیت می‌تواند ویژگی‌هایی داشته باشد.



انواع ماهیت در ارتباط : تناظر بین موجودیت‌ها، ماهیت ارتباط است و به



یکی از سه نوع زیر وجود دارد :

۱- یک به یک ۱:۱

۲- یک به چند ۱:N

۳- چند به چند M:N



در ارتباط یک به یک، یک نمونه از موجودیت اول فقط با یک نمونه از موجودیت دیگر ارتباط دارد. مثلاً، هر مدرسه یک مدیر دارد. در ارتباط یک به چند، یک نمونه موجودیت با چندین نمونه از موجودیت دیگر مرتبط است. مثلاً یک معلم چند درس ارائه می کند. در حالت سوم، یک نمونه از موجودیت اول با چندین نمونه از موجودیت دوم مرتبط است و برعکس. مثلاً یک دانش آموز چند درس اخذ می کند و یک درس به وسیله چند دانش آموز اخذ می شود.





در محیط عملیاتی مدرسه، ماهیت ارتباطها به صورت زیر است :

۱- یک معلم چند درس ارائه می کند و هر درس به وسیله یک معلم ارائه می شود.

(1 : n)

۲- دانش آموز (در هر ترم) چندین درس ثبت نام می کند و یک درس به وسیله چندین

دانش آموز انتخاب می شود. (m : n)

۳- یک دانش آموز برای هر درس ثبت نام شده، یک نمره می گیرد. یک نمره به

یک درس داده می شود. (1 : n)



نمودار ارتباط - موجودیت ER : برای نشان دادن ارتباط بین موجودیت‌ها



و بیان عملکرد ارتباط، از نمودار ER استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، یک مدل‌سازی معنایی از داده‌هاست.

اجزای نمودار ER عبارت است از :

۱- موجودیت‌ها

۲- عملکرد ارتباط

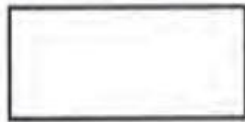
۳- ماهیت ارتباط

۴- ویژگی‌های موجودیت

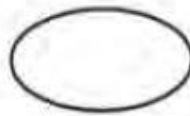




برای ترسیم نمودار، از شکل‌هایی به صورت زیر استفاده می‌شود :



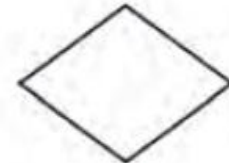
موجودیت



ویژگی موجودیت



ارتباط بین موجودیت‌ها



عملکرد

موجودیت‌ها از جنس «اسم» هستند مانند دانش‌آموز و درس. عملکرد ارتباط از جنس «فعل» یا «مصدر» است مانند اخذ کردن. ماهیت ارتباط تناظر بین موجودیت‌ها را نشان می‌دهد، ویژگی‌های موجودیت همان صفات قابل شناسایی هر موجودیت است.



نمودار ER محیط عملیاتی مدرسه به صورت زیر است :

