

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه فنی و حرفه‌ای امام خمینی (ره) قاین

جزوه درس پایگاه داده

تهیه و تنظیم:

مهدي كاري

بهمن ماه ۱۳۹۸

داده (Data) و اطلاعات (Information)

- ❖ نمایش واقعیات، پدیده‌ها، مفاهیم یا معلومات به گونه‌ای صوری و مناسب برای برقراری، تفسیر یا پردازش توسط انسان یا امکانات خودکار.
- ❖ داده‌ها، ارزش‌های واقعی هستند که از طریق مشاهده و تحقیق به دست می‌آیند. به عبارت دیگر داده‌ها نمودی از وقایع، معلومات، پدیده‌ها و مفاهیم می‌باشند.
- ❖ اطلاع، معنایی است که انسان به داده منتسب می‌کند.
- ❖ به داده‌های پردازش شده، اطلاعات گفته می‌شود به عبارت دیگر اطلاعات عبارت است از داده‌هایی که جمع‌آوری شده و به شکل معناداری پردازش شده است.
- ❖ اطلاع از داده حاصل می‌شود و در واقع داده، موقعی به اطلاع تبدیل می‌شود که در یک موقعیت مشخص و در یک بستر خاص و برای حل یک مساله مشخص مورد ارزیابی قرارگیرد.

پایگاه داده (Database)

❖ پایگاه داده ها، مجموعه ای است از داده‌های ذخیره شده و پایا (در مورد انواع موجودیت‌های یک محیط عملیاتی و ارتباطات بین آن‌ها) که به صورت مجتمع و مبتنی بر یک ساختار به طور صوری با حداقل افزونگی تعریف شده و تحت مدیریت یک سیستم کنترل متمرکز مورد استفاده یک یا چند کاربر به طور اشتراکی و همزمان قرار می گیرد.

❖ موجودیت (Entity): به هر شی، پدیده یا مفهومی که در محیط عملیاتی نیازمند شناسایی آن هستیم.

- افزونگی به معنای تکرار در ذخیره سازی داده‌هاست. تجمع داده ها و وحدت ذخیره سازی سبب کاهش افزونگی در پایگاه داده‌ها می شود.
- افزونگی عبارت است از تکرار مقادیر یک یا چند صفت خاصه در نمونه‌های مختلف یک نوع رکورد از یک فایل.

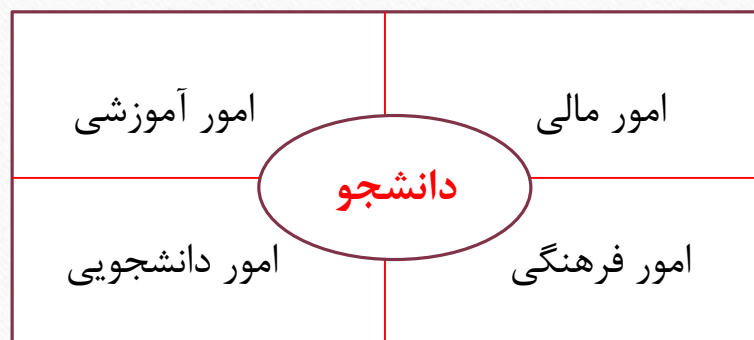
رویکردهای طراحی سیستم ذخیره و بازیابی اطلاعات

❖ محیط عملیاتی نظیر دانشگاه را در نظر بگیرید که دارای بخش‌های عملیاتی مختلف است. فرض می‌شود که چهار بخش امور آموزشی، امور دانشجویی، امور فرهنگی و امور مالی دانشگاه بخش‌هایی هستند که می‌خواهیم برای آن‌ها یک سیستم ذخیره و بازیابی اطلاعات ایجاد نماییم:

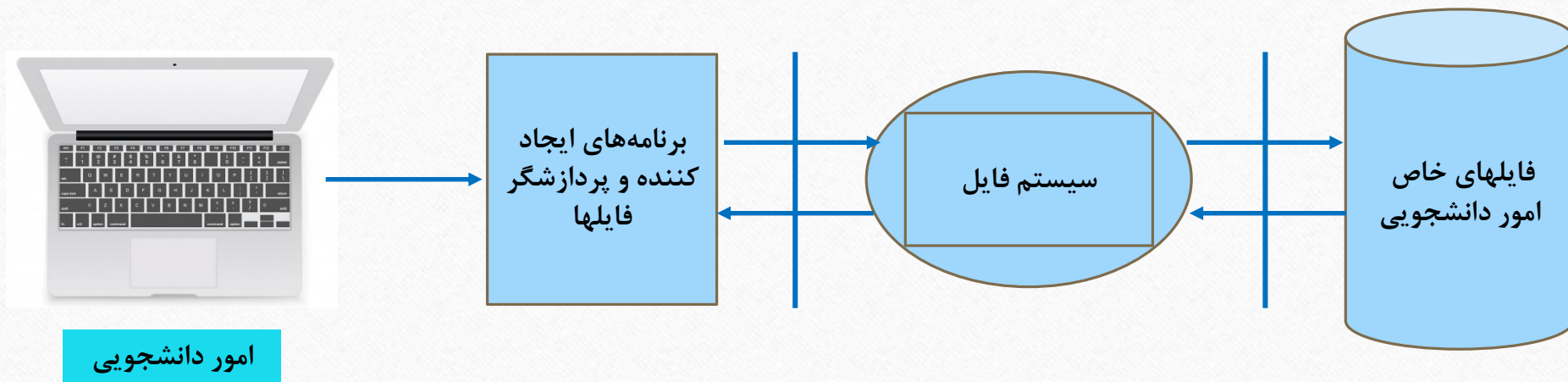
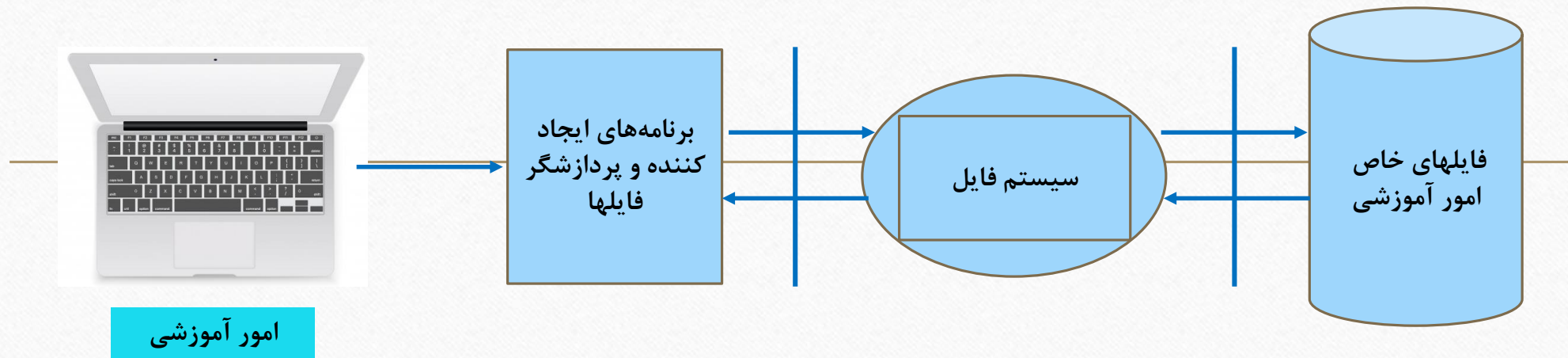
❖ دو روش و رویکرد برای طراحی این سیستم وجود دارد:

۱- روش غیربانکی (سیستم فایل پردازی)

۲- روش بانکی (پایگاه داده‌ای)



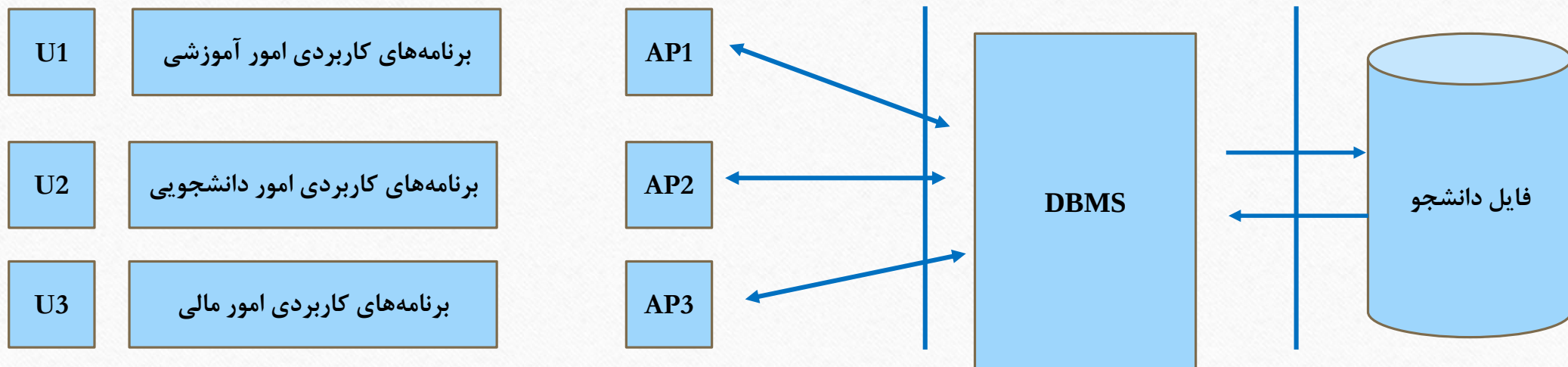
روش فایلینگ



مشخصه‌های روش فایلینگ

- ۱- در روش فایل پردازی داده‌ها از هم مجزا هستند.
- ۲- محیط ذخیره سازی نامجتمع است (تعدادی سیستم جداگانه و محیط ذخیره سازی جداگانه)
- ۳- برنامه های کاربردی وابسته به قالب فایل و خصوصیات فیزیکی آن هستند.
- ۴- عدم سازگاری در داده‌ها و فایل‌ها دیده می شود.
- ۵- اشتراکی نبودن داده‌ها به این معنی که داده های زیر محیط ۱ مورد استفاده کاربران زیر محیط ۲ نمی توانند قرار گیرند.
- ۶- اطلاعات تکراری و افزونگی در داده ها وجود دارد.
- ۷- عدم امکان استانداردهای واحد محیط عملیاتی به دلیل وجود سیستم‌های متعدد و پراکنده که احیاناً توسط تیم های مختلف طراحی و پیاده سازی شده است امکان اعمال یکسری از عملیات منسجم روی آن سیستم وجود ندارد.
- ۸- مصرف غیر بهینه امکانات سخت افزاری و نرم افزاری و حجم زیاد برنامه سازی و استفاده غیر بهینه از مهارت و وقت تیم‌های برنامه سازی.

روش بانکی



مشخصه‌های روش بانکی

- ۱- داده‌های مجتمع: کل داده‌ها به صورت یک بانک مجتمع دیده می‌شوند و از طریق DBMS با آن‌ها ارتباط برقرار می‌شود.
- ۲- عدم وابستگی برنامه‌های کاربردی به داده‌ها و فایل‌ها زیرا DBMS خود مسائل فایل پردازی را انجام می‌دهد و کاربران در محیط انتزاعی هستند.
- ۳- تعدد شیوه‌های دست‌یابی به داده‌ها
- ۴- عدم وجود ناسازگاری در داده‌ها
- ۵- اشتراکی بودن داده‌ها
- ۶- امکان ترمیم داده‌ها
- ۷- کاهش افزونگی
- ۸- کاهش زمان تولید سیستم‌ها
- ۹- امکان اعمال ضوابط دقیق ایمنی

عناصر اصلی تشکیل دهنده محیط پایگاه داده ها

۱- سخت افزار

الف- سخت افزار ذخیره سازی داده ها: منظور همان رسانه های ذخیره سازی است که معمولاً برای ذخیره سازی داده ها از دیسکهای سریع با ظرفیت بالا استفاده می شود.

ب- سخت افزار پردازشی: سخت افزار پردازشی منظور همان کامپیوتر یا ماشین است. ماشینهای خاص برای محیطهای بانک اطلاعاتی نیز طراحی و تولید شده اند که به نام DBM ماشینهای بانک اطلاعاتی نیز خوانده می شوند.

ج- سخت افزار ارتباطی: منظور مجموعه امکانات سخت افزاری است که برای برقراری ارتباط بین کامپیوتر و دستگاههای جانبی و نیز بین دو کامپیوتر یا بیشتر به کار گرفته می شوند، اعم از اینکه ارتباط نزدیک باشد و یا ارتباط دور.

۲- نرم افزار

الف- نرم افزار کاربردی: نرم افزاری است که کاربر باید برای برقراری ارتباط با سیستم بانک اطلاعاتی آماده کند.

ب- نرم افزار سیستمی: بین بانک اطلاعاتی فیزیکی که داده ها به صورت فیزیکی در آن ذخیره می شوند و کاربران سیستم، لایه ای از نرم افزار موسوم به مدیر بانک اطلاعاتی قرار دارد. سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی نرم افزاری است که به کاربران امکان می دهد که پایگاه از دید خود را تعریف کنند و به پایگاه خود دستیابی داشته باشند، با پایگاه خود کار کنند و روی آن کنترل داشته باشند.

۳- کاربر DBA (Data Base Administrator): مسئولیت ایجاد، پیاده سازی و نگهداری بانک اطلاعاتی را در محیط عملیاتی بر عهده دارد.

DBP (Data Base Programmer): برنامه نویس بانک اطلاعاتی تصمیمات مدیر را به صورت برنامه پیاده سازی می کنند.

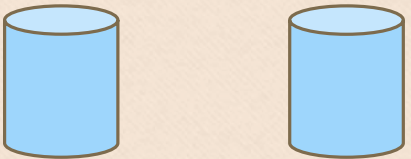
End User کاربران نهایی که از سیستم بر اساس نیاز و سطح دسترسی که دارند استفاده می کنند.

۴- داده: منظور داده هایی است که در مورد انواع موجودیتهای محیط عملیاتی و ارتباط بین آنها می باشند که اصطلاحاً به آنها داده های عملیاتی و یا داده های پایا گفته می شود.

سیستم مدیریت پایگاه داده (DBMS (Data Base Management System

- ❖ یک سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی شامل مجموعه‌ای از برنامه‌هاست که ساختار پایگاه داده‌ها را مدیریت کرده و دسترسی به داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده‌ها را کنترل می‌کند.
- ❖ DBMS امکان به اشتراک گذاری داده‌ها را در پایگاه داده‌ها برای کاربران یا برنامه‌های کاربردی مختلف فراهم می‌سازد.
- ❖ DBMS رابط بین برنامه‌های کاربردی و داده‌هاست و هرگونه دستیابی به داده‌ها از طریق آن صورت می‌گیرد.

معماری سیستم بانک اطلاعاتی

دیدهای کاربران مختلف (Views)	User1 (کاربر ۱)، User2 (کاربر ۲)	تصویر خارجی
کل بانک اطلاعاتی بدون توجه به مدلی خاص	نمودارهای EER، NIAM 	تصویر ادراکی عام
کل بانک اطلاعاتی در قالب مدل انتخابی		تصویر ادراکی خاص
کل بانک روی رسانه‌ها		تصویر فیزیکی

انواع دیدها (View)

۱- دید خارجی (External View):

دید خاص یک کاربر از داده‌های ذخیره شده در بانک اطلاعاتی است. در این لایه دیدهای مختلف کاربران مطرح است. هر کاربر دید خاص خود را دارد و هر کدام بخشی از بانک را می‌بیند همچنین چند کاربر می‌توانند دارای دید یکسانی باشند.

❖ لایه خارجی تنها لایه‌ای است که کاربران با آن سر و کار دارند، لایه‌های دیگر به مدیر و برنامه سازان بانک اطلاعاتی مربوط می‌شود.

❖ قانون پنهان سازی اطلاعات می‌گوید «به هر کس به همان اندازه اطلاعات بده که نیاز دارد و نه بیشتر»

۲- دید ادراکی یا مفهومی (Conceptual View):

دید طراح بانک اطلاعاتی از داده‌های ذخیره شده در بانک است. در این دید داده‌های انواع موجودیت‌ها، صفات خاصه انواع موجودیت‌ها، ارتباط بین موجودیت‌ها، امنیت و جامعیت داده‌ها و اطلاعات معنایی داده‌ها مطرح می‌گردد.

۳- دید فیزیکی یا داخلی (Internal View):

در این سطح فایل‌های محیط فیزیکی از نظر محتوا، ساختار و استراتژی دستیابی تعریف می‌شود.

امنیت و جامعیت

❖ صحت و درستی داده‌ها و عملیات روی آنها در بانک اطلاعاتی ابعاد گوناگونی دارد:

الف) امنیت (Security) :

به معنای حفاظت از داده‌ها در برابر خطراتی از قبیل بلایای طبیعی (سیل، آتش سوزی و ...) و نیز جلوگیری از دستیابی غیر مجاز به آنهاست.

❖ جهت تأمین داده‌ها و جلوگیری از دستیابی غیرمجاز به داده‌ها، روشهای مختلفی وجود دارد که متداولترین آنها عبارتند از: تخصیص کلمه عبور و رمزنگاری داده‌ها (تغییر اقلام داده با الگوریتم‌های خاص)

ب) جامعیت (Integrity):

به معنای صحت داده‌ها و عملیات (پردازش‌ها) و پیروی از مقررات سیستم است.

تراکنش (Transaction)

- به هر برنامه ای که توسط کاربر در محیط بانک اطلاعاتی اجرا می شود.
- تراکنش واحد برنامه نویسی است که شامل یکسری عملیات مرتبط برای دسترسی و تغییر اطلاعات یک بانک اطلاعاتی که در جهان واقعی در حکم یک عمل واحد تلقی می شوند.
- یک تراکنش شامل دستورات **Read, Write, Commit, Abort** می باشد اگر کلیه دستورات یک تراکنش به درستی اجرا شود، گوییم تراکنش اجرای موفق داشته است (**Commit**) و در غیر اینصورت **Abort** شده است.

اصول کنترلی بر روی تراکنشها جهت تضمین صحت و جامعیت (ACID)

❖ یکپارچگی (Atomicity)

- تراکنش‌ها، ساده و غیر قابل تجزیه هستند به عبارتی یا کلیه دستورات یک تراکنش باید اجرا شوند و یا هیچکدام از آنها.

❖ سازگاری (Consistency)

- هر تراکنش باید تمامی قوانین جامعیت بانک اطلاعاتی را رعایت کند. علاوه بر این فرض می‌شود تراکنش یک برنامه صحیح است و اگر به تنهایی اجرا شود پایگاه داده را از یک حالت سازگار به حالت سازگار دیگری منتقل می‌کند.

❖ تفکیک (Isolation)

- بر طبق این خاصیت اثر تراکنش‌های همروند روی یکدیگر چنان است که گویا هر کدام در انزوا انجام می‌شود.
- در بانک اطلاعاتی تراکنش‌های همروند وجود دارند ولی همروندی آنها کنترل می‌شود تا اثر مخرب روی هم نداشته باشند. این عمل توسط بخشی از سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی به نام واحد کنترل همروندی (Concurrency Control) انجام می‌شود.

❖ پایداری (Durability)

- بر اساس این خاصیت، تراکنش‌هایی که به مرحله انجام برسند اثرشان ماندنی است و هرگز به طور تصادفی از بین نمی‌رود.

با تشکر از حسن توجه شما