



آموزشگاه فنی و حرفه ای  
دختران گرگان «مانده»

نامه درس:

پایگاه داده

Email: [ms.pegah.karimi@gmail.com](mailto:ms.pegah.karimi@gmail.com)

پگاه کریمی

# مفاهیم اولیه

## بانک اطلاعاتی:

فایل های اطلاعاتی که به نوعی به هم مرتبط هستند، تشکیل یک بانک اطلاعاتی را می دهند. (مثل بانک اطلاعاتی دانشگاه)

## فایل:

شامل مجموعه ای از رکوردها می باشد. (مثل فایل اساتید، دانشجویان و...)

## رکورد:

مجموعه ای از فیلدهای مرتبط به یکدیگر است. (سطرهای جدول)

## فیلد:

کوچکترین جز یک بانک اطلاعاتی می باشد. (مثل نام دانشجو)



# مفاهیم اولیه

## داده (Data):

نمایش ذخیره شده اشیاء فیزیکی، چیزهای مجرد، رویدادها یا چیزهای قابل مشاهده که در تصمیم‌سازی و پردازش بکار می‌آیند.

به بیانی دیگر نمایش پدیده‌ها و مفاهیم به صورت صوری و مناسب برای برقراری ارتباط با پردازش.

## اطلاع (Information):

اطلاع به داده‌ای اطلاق می‌شود که توسط یک فرد یا سازمان برای تصمیم‌گیری بکار می‌رود.

به بیانی دیگر اطلاع، داده پردازش شده است.

# مفاهیم اولیه

## شناخت (Knowledge):

نمایش نمادین جنبه‌هایی از بخشی از جهان واقع می‌باشد. به عبارتی نوعی اطلاع سطح بالاتر است.

- داده همان مقدار ذخیره شده و اطلاع معنای داده است. یعنی اطلاع و داده بایکدیگر تفاوت دارند.
- اطلاع دارای خاصیت ارتباط دهندگی و انتقال دهندگی دارد، در حالیکه داده این خواص را ندارد.
- اطلاع و شناخت حاصل عملیاتی روی داده‌ها هستند ولی نوع عملیات لازم برای بدس آوردن آن‌ها متفاوت است.

# تعریف پایگاه داده:

**پایگاه داده**، مجموعه ای است از داده های ذخیره شده، پایا، به هم مرتبط، مجتمع و حد الامکان فاقد افزونگی، دارای معماری خاص خود، مبتنی بر یک مدل داده ای و تحت مدیریت یک سیستم کنترل متمرکز مورد استفاده ی یک یا چند کاربر، از یک محیط (سازمان) به طور اشتراکی و همزمان.

❑ داده های ذخیره شده در DB: موسومند به داده های عملیاتی، داده هایی که کاربران با آن روزانه سروکار دارند.

❑ داده های پایا: داده ای است که پس از اجرای برنامه کاربر، کماکان در سیستم باقی می ماند.

❑ افزونگی: در معنای عام به معنی تکرار در ذخیره سازی داده ها می باشد. (مثل تکرار مشخصات کامل

دانشجو)



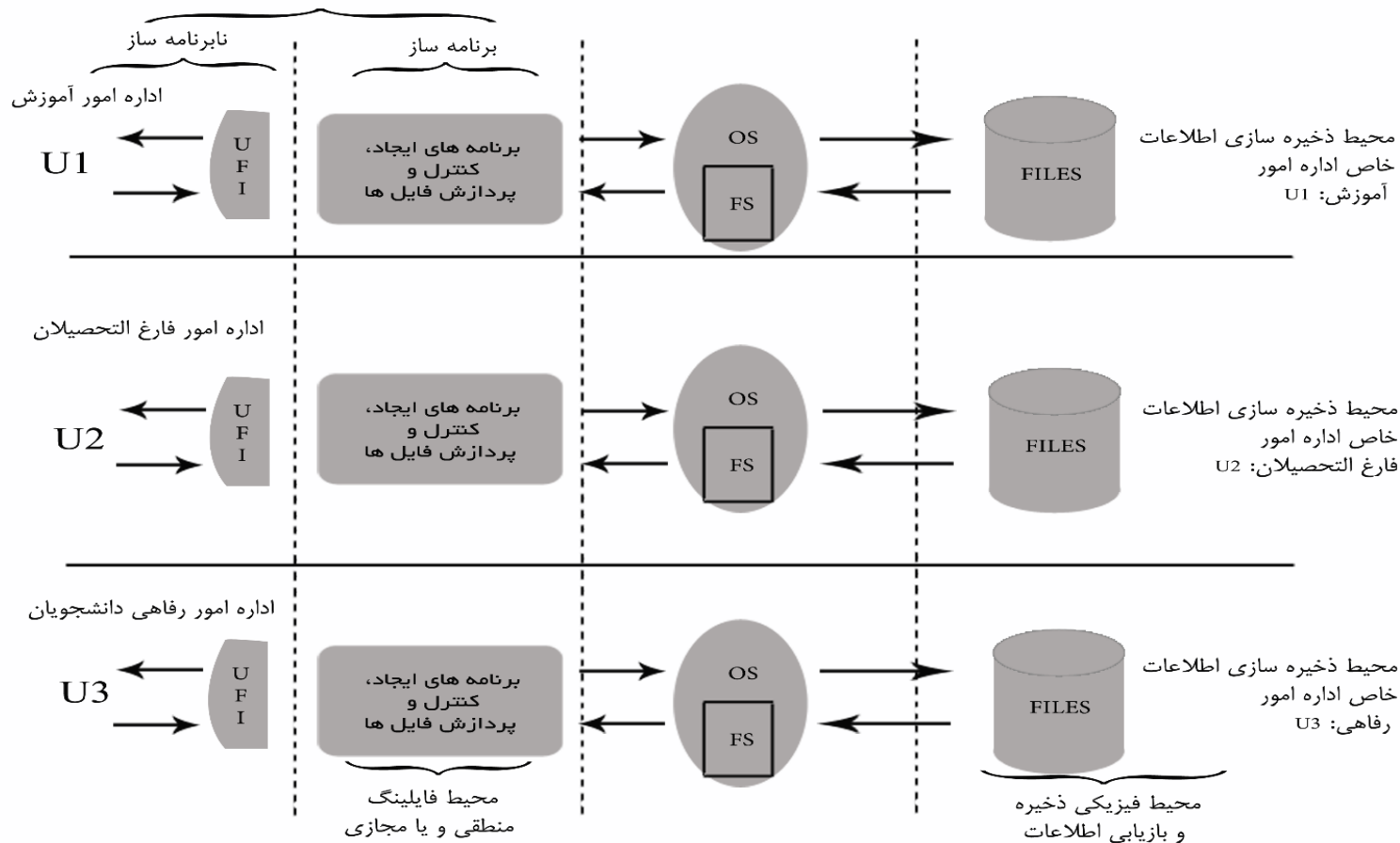
# روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

## ۱. روش فایلینگ:

- در روش فایلینگ (سنتی)، نیازهای اطلاعاتی و پردازشی هر قسمت از محیط برآورده می شوند.
- مراحل اولیه طراحی و تولید برای هر قسمت به طور کلاسیک انجام شده و بعد از طراحی، مشخصات هر سیستم همراه با وظایف آنها مشخص می شود.
- در این روش، برای ایجاد محیط ذخیره سازی اطلاعات از یک سیستم فایل (FS) و برای برنامه سازی از یک زبان سطح بالا استفاده می شود و در نهایت برای هر قسمت، یک سیستم کاربردی ایجاد می شود.

# روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

## ۱. روش فایلینگ:



به عنوان مثال در محیط دانشگاه، نیازهای اطلاعاتی و پردازشی اداره امور آموزش، امور فارغ التحصیلان و امور رفاهی دانشجویان به طور جداگانه تحلیل و بررسی می شود و در نهایت یک سیستم کاربردی، محیط فیزیکی ذخیره و بازیابی اطلاعات و سیستم بهره برداری خاص همان قسمت ایجاد می شود.

# روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

## برخی معایب روش فایلینگ:

- ۱- **عدم وجود محیط مجتمع ذخیره سازی:** در روش فایلینگ، یک ساختار واحد و یکپارچه برای ذخیره تمام فایل های مورد نیاز وجود ندارد و فایل هایی که تعریف می شوند، به صورت مجزا بر روی دیسک ذخیره می شوند.
- ۲- **عدم وجود سیستم کنترل متمرکز:** در روش فایلینگ یک سیستم مدیریتی قدرتمند، متمرکز و یکپارچه برای کنترل عملیات وجود ندارد و تنها مرجع کنترلی، بخش سیستم فایل از سیستم عامل است.
- ۳- **عدم وجود ضوابط ایمنی کار:** یکی از نگرانی های اصلی کاربر هنگامی که داده های خود را در یک فایل معمولی ذخیره می کند، بحث عدم امنیت داده ها و امکان استفاده افراد غیر مجاز از داده ها و عدم پشتیبان گیری از آن ها می باشد.
- ۴- **عدم امکان اشتراکی شدن داده ها:** در سیستم فایل، در صورتیکه یک کاربر (یا برنامه) در حال نوشتن در یک فایل باشد، هیچ برنامه دیگری نمی تواند به فایل دسترسی داشته باشد و به اصطلاح تا پایان کار آن برنامه فایل قفل می شود.



## روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

برخی معایب روش فایلینگ:

- ۵- تکرار در ذخیره سازی اطلاعات: از آنجا که در روش فایلینگ خیلی اوقات امکان استفاده همزمان چندین کاربر از یک فایل وجود ندارد، در بعضی موارد نیاز است که یک فایل مشخص را در چندین محل مختلف (برای چند کاربر) ذخیره شود. همانطور که گفته شد، تکرار در ذخیره سازی داده ها اصطلاحاً افزونگی نامیده می شود. پدیده افزونگی غیر از مصرف فضای اضافی بر روی دیسک، مشکلات مهمتری نیز دارد.
- ۶- مصرف نامناسب امکانات سخت افزاری و نرم افزاری: یکی دیگر از معایب روش فایلینگ، مصرف زیاد و نامناسب امکانات سخت افزاری و نرم افزاری می باشد.

## روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

برخی معایب روش فایلینگ:

۷- وابسته بودن برنامه های کاربردی به محیط ذخیره سازی داده ها: برای ذخیره داده ها در فایل، ابتدا ساختاری در خود برنامه تعریف می شود و سپس فایلی با این ساختار ساخته می شود. در این حالت ساختار داده ها از محیط برنامه مجزا نیست و هر تغییری در ساختار داده، ناگزیر در داخل خود برنامه بایستی صورت گیرد.

۸- حجم زیاد برنامه سازی: در روش فایلینگ برای ساده ترین عملیات هم نیاز به کدنویسی نسبتا زیادی دارد.

به عنوان مثال، برای تغییر نام یک دانشجو در فایل اطلاعات تعدادی دانشجو، علاوه بر دستورات اولیه مربوط به باز کردن فایل و بردن مکان نما به ابتدای آن، باید در یک حلقه، رکوردهای فایل یکی یکی خوانده تا به رکورد مورد نظر دست یافت. سپس به حافظه منتقل و قسمت نام آن تغییر یابد و مجددا به محل مربوطه در فایل مراجعه و در فایل نوشته شود. مشاهده می شود که همین عملیات ساده به نوشتن چندین خط برنامه نیاز دارد.

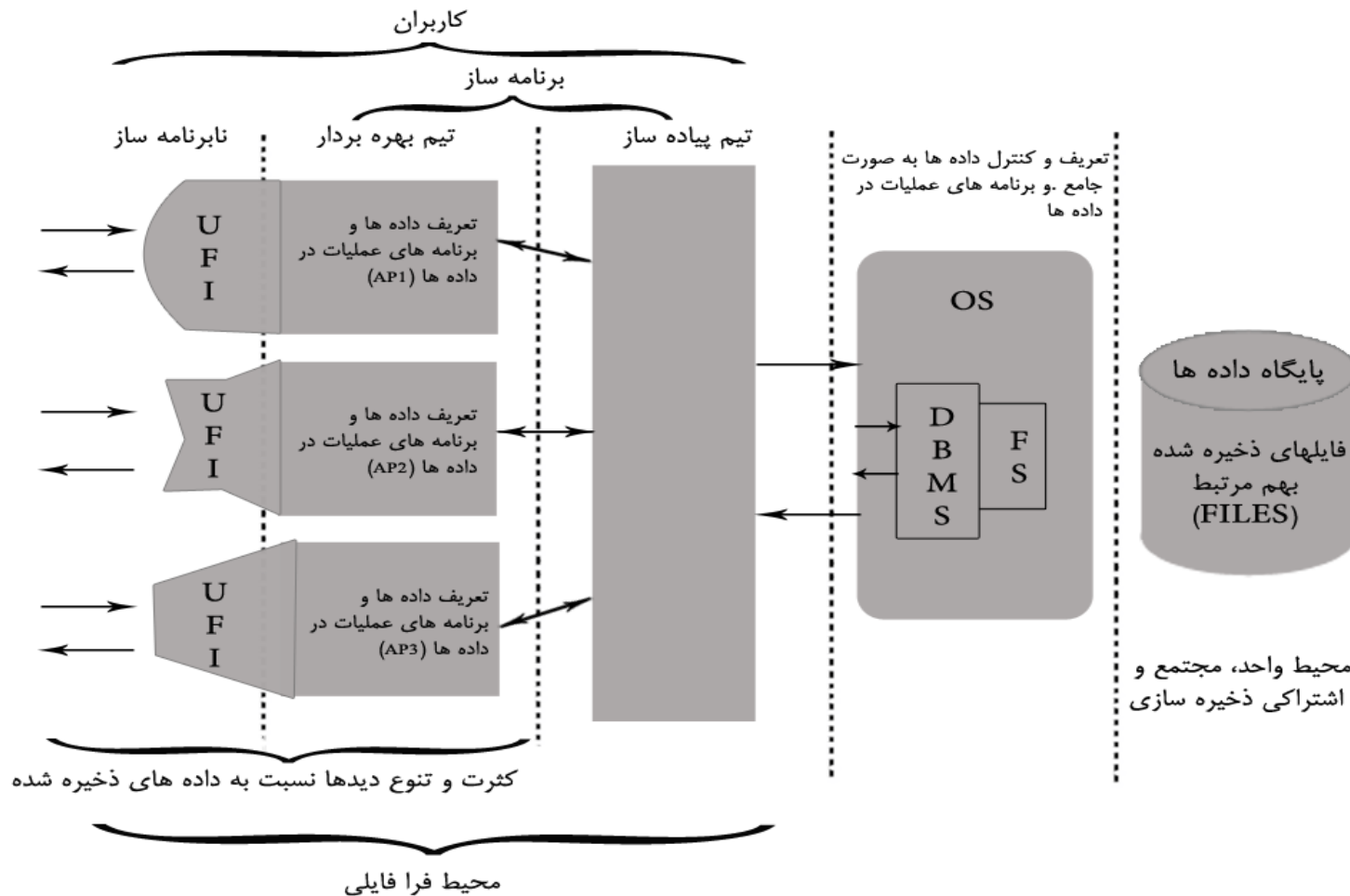
## روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

### ۲. روش پایگاهی:

- در این روش نیازهای اطلاعاتی تمامی قسمت ها مورد مطالعه قرار می گیرد تا بتوان یک سیستم یکپارچه (integrated) طراحی کرد. داده های سازمان مدلسازی معنایی (S D M) می شوند و مشخصات سیستم یکپارچه تعیین می شود.
- برای سیستم مدیریت متمرکز از یک یا چند DBMS استفاده می شود. طراحی پایگاه داده ها در سطوح لازم انجام می شود و کاربران هر قسمت، پایگاه داده های خود را تعریف می کنند و با آن کار می کنند.
- در واقع در روش پایگاهی یک محیط ذخیره سازی واحد، مجتمع و اشتراکی، تحت کنترل متمرکز وجود دارد که کاربران

# روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

## ۲. روش پایگاهی:



به شکل روبرو توجه نمایید، در این روش نیازهای پردازشی و اطلاعاتی همه قسمتها توسط یک گروه مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرد. در واقع یک محیط ذخیره سازی واحد، مجتمع و اشتراکی و تحت کنترل متمرکز وجود دارد و پایگاه داده ای توسط کاربر مربوطه تعریف می گردد.

# روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

برخی مزایای روش پایگاهی:

۱- داده های مجتمع : کل داده ها بصورت یک بانک مجتمع دیده می شوند و از طریق DBMS با آنها ارتباط برقرار می شود.

۲- عدم وابستگی برنامه های کاربردی به داده ها و فایلها : زیرا DBMS خود به مسائل فایلینگ می پردازد و کاربران در محیط انتزاعی هستند.

۳- عدم وجود ناسازگاری در داده ها: یکی از وظایف مهم DBMS مدیریت تراکنشها است که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

۴- اشتراکی بودن داده ها: این روش امکان استفاده همزمان کاربران متعدد از داده ها را به صورت کاملا کنترل شده فراهم می آورد. در واقع DBMS از روش های قفل گذاری پیشرفته تری استفاده می کند.

## روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

برخی مزایای روش پایگاهی:

۵- کاهش افزونگی: در روش پایگاهی، مثلا اطلاعات دانشجو تنها یکبار ذخیره می شود و کل اطلاعات سیستم نیز به صورت یکپارچه و تحت مدیریت کامل DBMS ذخیره می شوند.

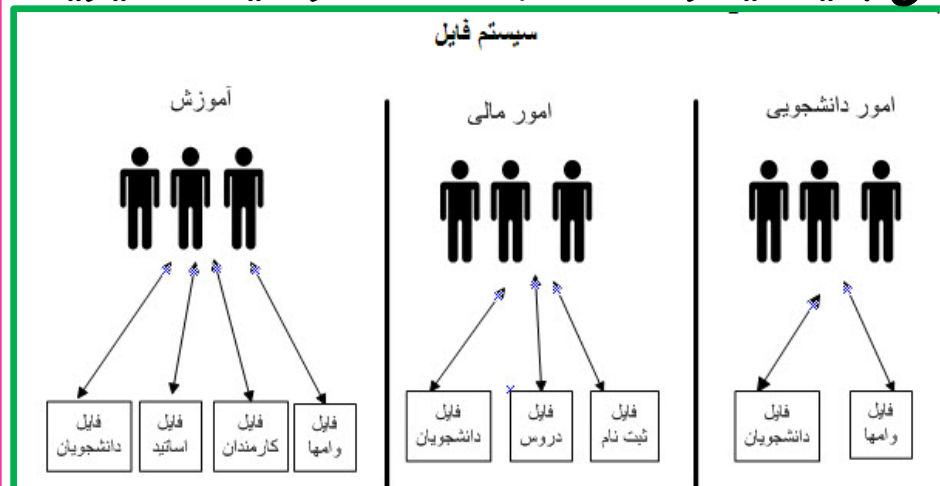
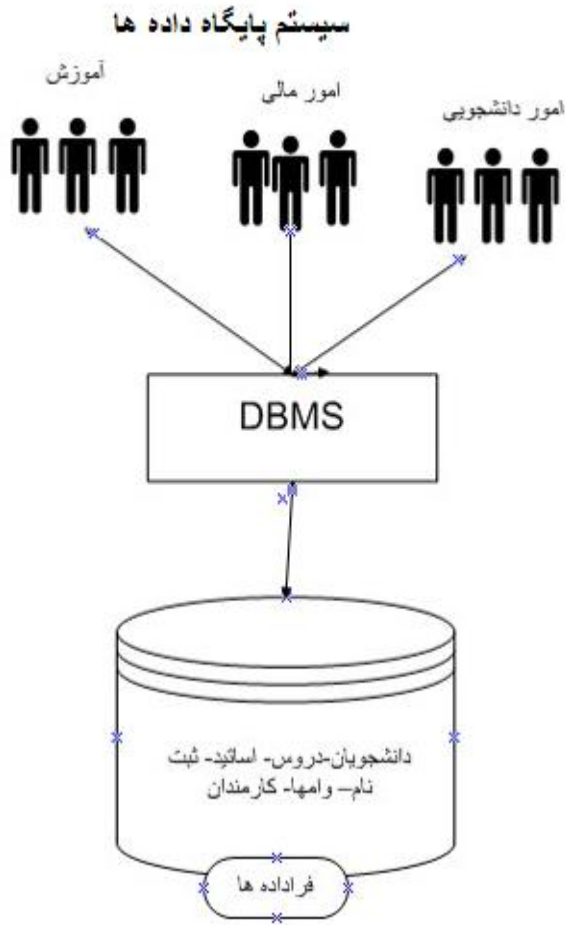
۶- کاهش حجم زبان برنامه نویسی: در سیستم های پایگاه داده، با توجه به اینکه از زبان های نسل جدیدتری برخوردارند که بسیار نزدیک به زبان طبیعی است، تنها با یک دستور شبیه به زبان طبیعی امکان تغییر نام دانشجو وجود دارد.

۷- امکان اعمال ضوابط دقیق ایمنی: سیستم های مدیریت بانک اطلاعات، از قابلیت های امنیتی قدرتمندی برخوردار است. امکان تعریف سطوح دسترسی مختلف برای کاربران مختلف بر روی هر بخشی از داده ها و استفاده از روش های رمزگذاری پیشرفته بر روی اطلاعات، موجب می شود که تنها راه استفاده از داده های ذخیره شده بر روی دیسک از طریق DBMS باشد. همچنین از امکانات ویژه ای جهت پشتیبان گیری داده ها برخوردارند.

# روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

برای مثال، یک نرم افزار اتوماسیون دانشگاه را در نظر بگیرید که شامل قسمت های مختلف، مانند بخش آموزش، امور دانشجویی و امور مالی است. هر یک از این بخشها در یکی از قسمت های دانشگاه توسط کاربر جداگانه ای استفاده می شود. واضح است که هر یک از این بخش ها نیاز دارند به اطلاعات دانشجویان دسترسی داشته باشند. اگر از روش فایلینگ استفاده شود، یک فایل برای ذخیره اطلاعات دانشجویان در هر یک از این بخشها نیاز است. پس هر بخش، فایل اطلاعات دانشجویان را به صورت تکراری و نیز تعدادی فایل مربوط به خود دارد که فایل های بخش های مختلف ارتباطی با یکدیگر ندارند و تحت کنترل یک مدیریت واحد نیز قرار نمی گیرند.

اما در روش پایگاهی، اطلاعات دانشجو تنها یکبار ذخیره می شود و کل اطلاعات سیستم نیز به صورت یکپارچه و تحت مدیریت کامل DBMS ذخیره می شوند.



# روشهای ایجاد سیستم های کاربردی :

## برخی نکات:

✓ کاربران در روش پایگاهی بطور همزمان از سیستم استفاده می کنند.

✓ در روش پایگاهی نسبت به داده های ذخیره شده، تنوع و کثرت دید وجود دارد.

✓ در روش پایگاهی نسبت به روش فایلینگ، حجم برنامه ها کمتر و برنامه سازی آسانتر است.

✓ پایگاه داده ها بر حسب تعداد رکوردهای آن، به دسته های کوچک، متوسط، بزرگ (LDB) و خیلی بزرگ (VLDB)

تقسیم می شوند.



# نسل‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

پنج نسل ذخیره و بازیابی اطلاعات عبارتند از:

نسل دوم: نسل شیوه‌های دستیابی

نسل اول: نسل فایل‌های ساده ترتیبی

نسل چهارم: سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها

نسل سوم: نسل سیستم مدیریت داده

نسل پنجم: نسل بانک معرفت

در ادامه خصوصیات هر نسل، توضیح داده خواهد شد.

# نسل‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

## نسل اول: نسل فایل‌های ساده ترتیبی

در نسل فایل‌های ساده ترتیبی (File System) از نوار به‌عنوان رسانه خارجی استفاده می‌شد، مشخصات کلی این نسل:

۱. ساختار فایلها ترتیبی است.
۲. ساختار فیزیکی همان ساختار منطقی فایل است.
۳. تنها روش پردازش فایل‌ها، پردازش یکجا یا دسته‌ای (batch processing) است.
۴. نرم افزار واسطی برای مدیریت پردازش فایلها وجود ندارد.
۵. تکرار در ذخیره سازی داده در بالاترین حد است و امکان اشتراکی کردن داده وجود ندارد.
۶. هر گونه تغییر در ساختار داده ها و یا رسانه های ذخیره سازی سبب بروز تغییر در برنامه و بازنویسی آن می شود.

# نسل‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

## نسل دوم: نسل شیوه‌های دستیابی

مهمترین ویژگی این نسل پیدایش نرم افزارهای (AM (Access Method یا شیوه های دستیابی بود که برنامه کاربر را از پرداختن به جنبه های فیزیکی محیط ذخیره سازی مستقل کرد.

رسانه این نسل دیسک بود و امکان دسترسی ترتیبی و مستقیم به رکوردها(نه فیلدها) وجود داشت .

در این نسل تا حدودی ساختار فیزیکی و منطقی فایل‌ها از یکدیگر جدا شدند.

# نسل‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

## نسل سوم: سیستم مدیریت داده

در این نسل یعنی نسل سیستم مدیریت داده (DMS (Data Management System) نرم افزار کامل تری نسبت به نرم افزار دستیابی ایجاد شد و واسط بین برنامه کاربردی و فایل‌های محیط فیزیکی شد. در این نسل:

- از داده های مشترک در برنامه استفاده شد.
- آدرس دهی به داده‌ها در سطح فیلد ممکن شد.
- امکان بازیابی براساس چند کلید مهیا گشت.
- میزان افزونگی کاهش یافت.
- برنامه‌های کاربردی در قبال رشد فایل‌ها مصون شدند.

# نسل‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

## نسل چهارم: نسل سیستم مدیریت پایگاه داده

مهمترین ویژگی این نسل استقلال داده‌ای است. نرم افزار پیچیده‌ای به نام سیستم مدیریت پایگاه داده (Data Base Management System) یا DBMS واسط بین برنامه های کاربردی و محیط فیزیکی است و اجازه می دهد

کاربران در یک محیط انتزاعی کار کنند و به داده ها دسترسی پیدا کنند. مشخصات این نسل عبارتند از:

- برنامه های کاربردی از جنبه های محیط ذخیره سازی فیزیکی مستقل شدند.

- افزودنی کاهش پیدا کرده است.

- افزایش سرعت دستیابی به داده و بالارفتن امنیت داده صورت گرفت.

- امکان استفاده اشتراکی از داده وجود دارد.

- کاربران در یک محیط انتزاعی مبتنی بر یک ساختار داده ای کار می کنند.

# نسل‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

## نسل پنجم: سیستم بانک معرفت یا پایگاه شناخت

این نسل به که نسل سیستم بانک معرفت یا پایگاه شناخت (KBS (Knowledge Base System شناخته شده است با استفاده از منطق صوری، سیستم های خبره، هوش مصنوعی و پردازش زبان طبیعی سیستمی طراحی و ایجاد می شود که قادر به استنتاج منطقی از داده های ذخیره شده است. سیستم بانک معرفت مسئولیت ذخیره سازی، امنیت، جامعیت و تامین نیازهای کاربران رابرعده دارد.

- بانک معرفت، مجموعه ای از واقعیت های ساده و قواعد عام است که به طور صریح بیان می شود.

- بانک معرفت پویا و پایگاه داده ها ایستا می باشند.

توجه نمایید میزان وابستگی برنامه ها در نسل DBMS ها از نسل DMS ها کمتر است و در نسل DMS ها از نسل FS ها کمتر است.

## منابع:

[۱] ارومانی رانکوهی سیدمحمدتقی، مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها، ویراست چهارم، انتشارات جلوه، تهران، ۱۳۹۴

[۲] حق جو، مصطفی، بانک اطلاعات علمی – کاربردی، ویراست سوم، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۹۲

[۳] مقسمی، حمیدرضا، پایگاه داده‌ها، گسترش علوم پایه، تهران، ۱۳۸۸

[۴] فرشید شیرافکن، جزوه پایگاه داده‌ها

[۵] An Introduction to Database Systems (۸th Edition), by C. J. Date, [Jul-۲۰۰۳]