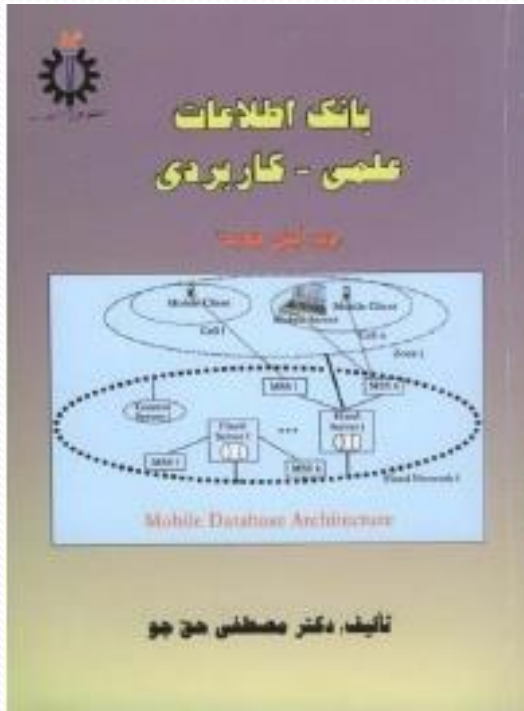




- پایگاه داده‌ها (بانک اطلاعات)
- نوع درس: تئوری
- مقطع: کارشناسی
- رشته: مهندسی کامپیوتر و IT
- تعداد واحد: ۳



- منبع اصلی درس:
- بانک اطلاعات علمی - کاربردی
- جلد اول
- مولف: دکتر مصطفی حق جو
- انتشارات: دانشگاه علم و صنعت ایران

– زمان بندی ⌚ طول ترم: شانزده هفته  
⌚ تعطیلات: ۲ جلسه  
⌚ تعداد جلسات: ۲۲ جلسه

## – نحوه ارتباط

سایت دانشگاه [www.Shahroodut.ac.ir](http://www.Shahroodut.ac.ir) ✉

Email: [mfarhadi@shahroodut.ac.ir](mailto:mfarhadi@shahroodut.ac.ir) ✉

itta: @Mohsen\_Farhadi ✉

## – نحوه ارزیابی

تمرین و کوئیز: 	۱۵٪+۵٪ ( )
میان ترم: 	۳۵٪ (شنبه ۹ اردیبهشت)
پایان ترم: 	۴۵٪ (تقویم آموزشی)
پروژه: 	۱۰٪+۵٪
فوق برنامه 	۱۰٪ (اختیاری)
شرط محاسبه نمرات اختیاری کسب حداقل ۴۰٪ از مجموع نمرات میان ترم و پایان ترم می باشد. 	

# فهرست مطالب

- بانک اطلاعات چیست؟
- تصویر ادراکی عام (مدل ER)
- مبانی نظری مدل رابطه‌ای (جبر رابطه‌ای)
- زبان پرس و جوی SQL
- وابستگی و نرمال‌سازی

● پروژه:

● طراحی و پیاده‌سازی یک بانک اطلاعات (بصورت گروهی)

● فوق برنامه

● معرفی پایگاه داده های NOSQL

● سایر مواردی که در کلاس مطرح می‌گردد.

## ● پروژه:

### ● طراحی و پیاده‌سازی یک بانک اطلاعات

1. تشکیل گروه‌های ۲ نفره و انتخاب موضوع و نوع پیاده‌سازی به همراه خلاصه پروژه (۳۰ بهمن - بصورت تایپ شده در کاغذ A4) ۰.۲۵
  2. گزارش اول، نمودار EER پروژه و جداول استخراج شده از نمودار (۲۰ اسفند) ۰/۵
  3. گزارش دوم، طرح نیازمندیهای کاربران این سیستم بصورت پرسش و پاسخ به آنها با استفاده از عملگرهای جبر رابطه‌ای (۱ اردیبهشت) ۰/۵
  4. گزارش سوم، پیاده‌سازی بانک اطلاعات و جداول، به همراه پرس‌وجوهای SQL بر اساس گزارش دوم (۶ خرداد) ۰/۷۵
  5. ایجاد واسط کاربر - اختیاری (قبل از شروع امتحانات) ۱
- گزارش ۲، ۳ و ۴ ارسال از طریق lms.
  - مرحله ۴ و ۵ ارایه بصورت حضوری - حضور تمام افراد گروه الزامی است.

بانک اطلاعات چیست؟



## مقدمه

- در ابتدا کاربران مستقیماً با سخت افزار کار می کردند و داده ها را روی آنها ذخیره و بازیابی می کردند.
- با گذشت زمان نرم افزارهای شیوه دستیابی بوجود آمد که رابط بین کاربر و کامپیوتر بود. (این نرم افزار مدیریت ذخیره و بازیابی را به عهده داشتند)
- انقلاب بانک اطلاعات در اوایل دهه ۱۹۷۰ باعث ایجاد "نظام مدیریت بانک اطلاعات" Database Management System (DBMS) گردید. (هرگونه دسترسی به داده ها توسط آن صورت می پذیرد.)

# مقدمه

پردازش داده‌ها از دهه ۱۹۵۰ تا کنون فراز و نشیب‌های فراوانی داشته است.

## ● نسل‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

1. نسل اول نسل فایل‌های ساده ترتیبی
2. نسل دوم نسل شیوه‌های دستیابی
3. نسل سوم سیستم مدیریت داده‌ها
4. نسل چهارم نسل DBMS
5. نسل پنجم نسل بانک معرفت یا پایگاه شناخت

# انواع کاربر در DBMS

1. DBA (Data Base Administrator)
2. DBP (Data Base Programmer)
3. End user

# Data Base Administrator (DBA)

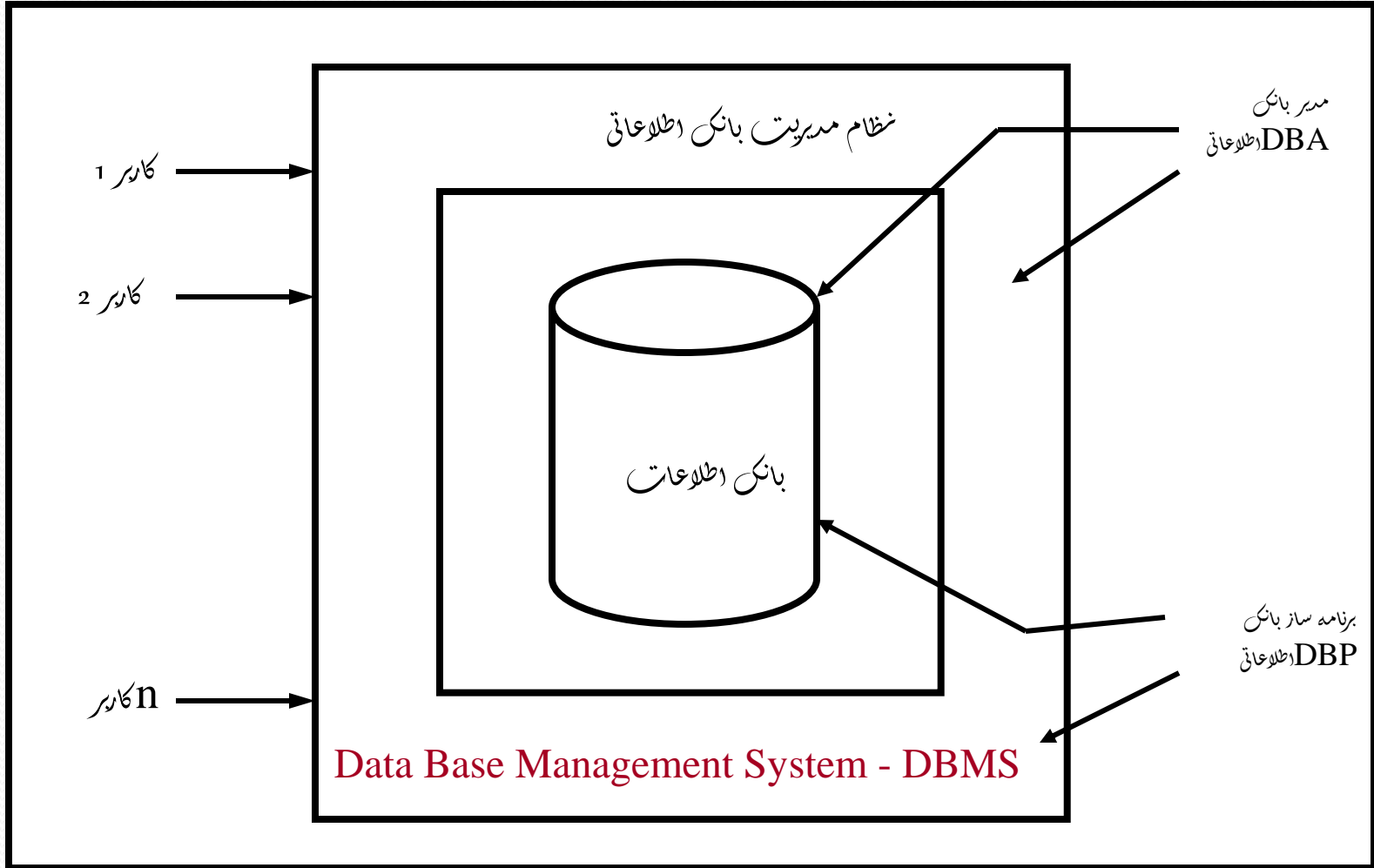
یکی از مهمترین کاربران در سیستم بانک اطلاعاتی، که مسئولیت طراحی و تصمیم‌گیری برای کلیه موارد یک سیستم بانک اطلاعاتی را دارد. اداره کننده بانک، فرد یا گروهی از افراد هستند که مسئولیت ایجاد، پیاده‌سازی و نگهداری بانک را در محیط عملیاتی برعهده دارد.

## کاربر برنامه‌نویس یا (DBP) DataBaseProgramer

- این گروه افراد مسئول ساختن برنامه‌هایی هستند که از یک طرف به بانک اطلاعات متصل است و از طرف دیگر به کاربر نهایی یا همان اپراتور. در واقع این افراد تصمیمات مدیر را پیاده سازی می‌کنند.

# کاربر نهایی (End User)

- کاربران نهایی کسانی هستند که از طریق برنامه‌های تهیه شده داده‌ها را در حیطه نظارت *DBMS* دستکاری می‌نمایند.

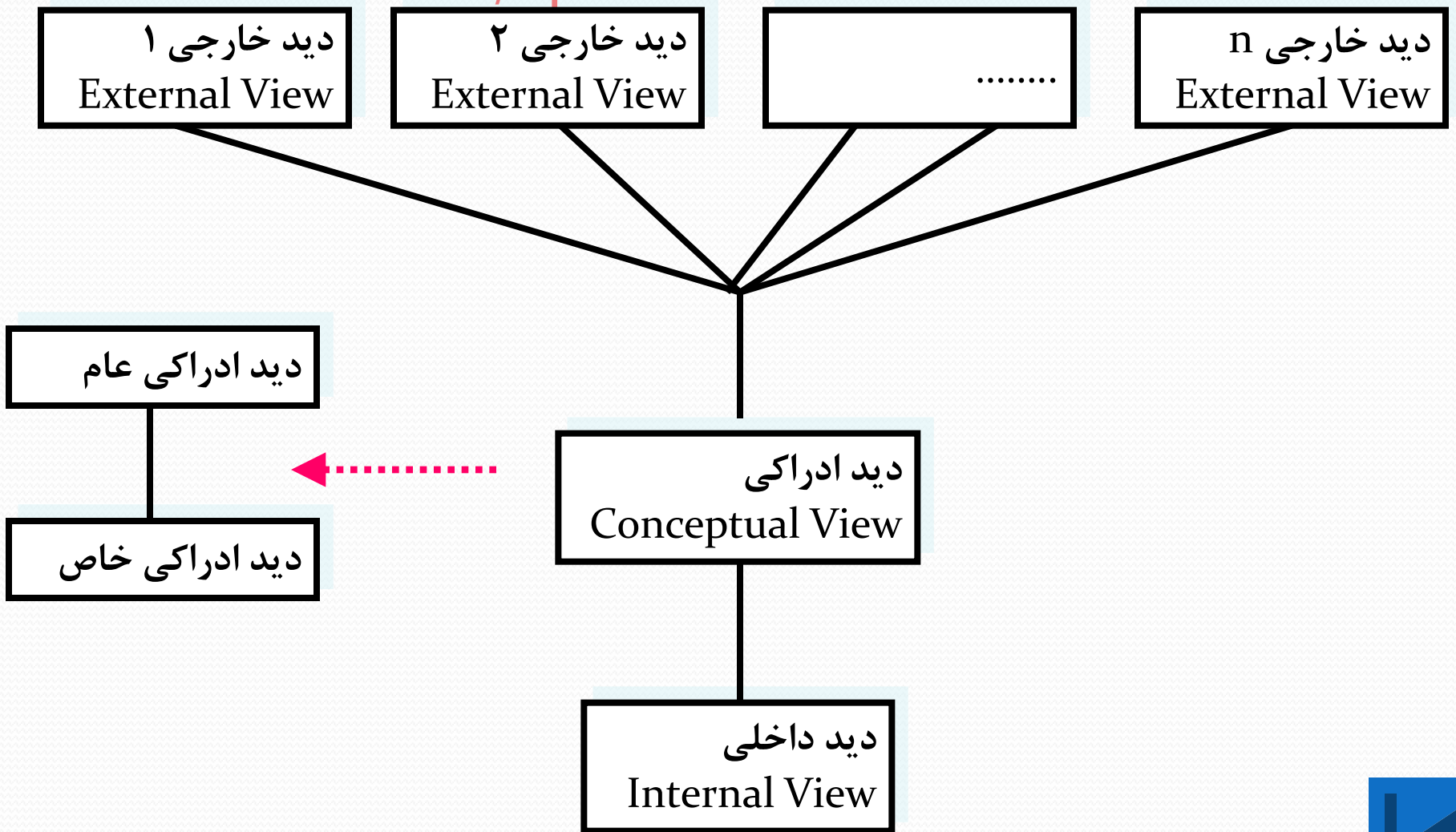


## معماری سیستم بانک اطلاعاتی ANSI /Sparc :

بعد از سال‌ها بحث پیرامون اینکه ساختار بانک اطلاعات چیست، سرانجام کمیته *ANSI/SPARS* معماری ۳ لایه را ارائه داد که بعدها یک لایه به آن افزودند و ما معماری ۴ لایه را بررسی می‌کنیم. این معماری یک مدل نظری از بانک اطلاعاتی است و به همین جهت قابل تطبیق روی انواع مدل‌های بانک اطلاعاتی است.



# معماری سیستم بانک اطلاعاتی ANSI :/Sparc



## ۱- دید خارجی یا External View

دید خارجی، دید خاص هر گروه از کاربران است به داده‌های ذخیره شده در بانک اطلاعاتی.

یعنی اینکه هر کاربر چه قسمت‌هایی از بانک اطلاعات را اجازه دارد ببیند و چه کارهایی روی آن قسمت‌ها می‌تواند انجام دهد. (امنیت)

اصل اول بانک اطلاعات این اصل می‌گوید به هر کس همان مقدار اطلاعات بده که لازم دارد نه بیشتر

هر گروه از کاربران دید خاص خود را دارند و همچنین چند کاربر می‌توانند دارای دید یکسانی باشند. دید خارجی نزدیک‌ترین سطح به کاربران نهایی است.

## ۲ - دید ادراکی عام Public Conceptual View

این لایه، دید منطقی یکپارچه از کل بانک اطلاعاتی است. لایه دوم لایه تصویر ادراکی عام است. تصویر ادراکی عام یعنی طراحی بانک اطلاعات بدون وابستگی به مدل خاص و پیاده سازی فیزیک خاص. این لایه را کاربر نهایی نمی بیند. (بسیار مهم) طراحی این لایه به عهده مدیر بانک می باشد. فقط مدیر بانک است که این لایه برای او قابل استفاده است

## ۳ - دید ادراکی خاص Spec. Conceptual View

این لایه، تصویر ادراکی خاص یا همان مدل منطقی است. یعنی اینکه داده‌ها به صورت منطقی چگونه کنار هم قرار می‌گیرند. مدل‌های مرسوم جدول، درخت، گراف و مانند این‌هاست. در سطح ادراکی ارتباط موجودیتهای و صفات خاصه، امنیت و جامعیت داده‌ها مطرح می‌گردد. طراحی این لایه به عهده مدیر بانک میباشد. فقط مدیر بانک و برنامه نویس هستند که این لایه برای آنها قابل استفاده است.

## ۴ - دید داخلی Internal View

در این سطح یا دید در واقع فایل‌های محیط فیزیکی از نظر محتوا، ساختار و استراتژی دستیابی، تعریف می‌شوند. در شمای داخلی، انواع رکوردها، فایلها، صفات خاصه شاخص (استراتژی دستیابی)، نحوه نمایش و تشریح رکوردهای ذخیره شده در فایل، توالی رکوردها، تخصیص فضای ذخیره‌سازی برای داده‌ها، محل رکورد، فشردگی داده‌ای و تکنیکهای رمزگذاری داده‌ها تشریح می‌شوند. در یک سیستم بانک اطلاعاتی، کاربران اساساً به مسائل این سطح نمی‌پردازند. سطح داخلی نزدیکترین سطح به رسانه ذخیره‌سازی فیزیکی است

# مدل‌های بانک اطلاعات

- مدل‌های قدیمی
  - سلسله مراتبی: پیاده‌سازی با درخت
  - مدل شبکه‌ای: پیاده‌سازی با گراف
  - مدل سنتی (مدل رابطه‌ای)
  - مدل‌های جدید (معنایی - فرا رابطه‌ای)
    - مدل شیء‌گرا
    - مدل تابعی
    - مدل منطقی
    - مدل استنتاجی
- مدل‌های NOSQL
  - ArangoDB, CortexDB, FoundationDB, MarkLogic, OrientDB

# مدل رابطه‌ای

- در مدل رابطه‌ای داده‌ها بصورت رکوردهای مرتبط سازماندهی می‌شوند و بانک اطلاعات بصورت مجموعه‌ای از رابطه‌ها طراحی می‌شود.
- علل موفقیت مدل رابطه‌ای:
  - سادگی
  - پشتوانه‌ی تئوریک قوی

## امنیت و جامعیت

- امنیت (security):

محافظت از داده ها در برابر خطرات.

- جامعیت (integrity):

صحت داده ها و پردازش ها و پیروی از مقررات سیستم.



# تراکنش (transaction)

- هر گونه برنامه‌ای که توسط کاربر در محیط بانک اطلاعات اجرا می‌شود **تراکنش** نام دارد.
- تراکنش همواره به DBMS تسلیم شده و DBMS در اعمال هرگونه کنترل، به تعویق انداختن و یا ساقط کردن آن تصمیم‌گیری می‌کند.
  - هدف اصلی از این کنترل‌ها حفظ جامعیت و صحت بانک اطلاعات است.
- داده‌های بانک اطلاعات را **مانا** (persistent) می‌نامند زیرا برنامه‌ها می‌آیند و می‌روند اما داده‌ها می‌مانند

# خواص ACID

- چه کنترل‌هایی لازم است روی برنامه‌ها اعمال شود تا صحت و جامعیت بانک اطلاعات تضمین گردد؟
  1. یکپارچگی (atomicity)
  2. همخوانی (consistency)
  3. انزوا (isolation)
  4. پایداری (durability)

# یکپارچگی (atomicity)

- به معنی "همه" یا "هیچ"
- یا تمامی دستورالعمل‌های یک تراکنش باید اجرا شود و یا هیچکدام از آنها.
- مثال: تراکنشی برای انتقال مبلغی پول از حسابی به حساب دیگر. این تراکنش شامل دو بخش است.
  - بخش اول، پول را از حساب اول برداشت می‌کند.
  - بخش دوم، همان پول را به حساب دوم واریز می‌کند.

# همخوانی (consistency)

- این خاصیت می گوید که تراکنش باید تمامی قوانین جامعیت بانک اطلاعات را رعایت کند. (فرض می شود که تراکنش یک برنامه صحیح است.)
- مثال: در برنامه انتقال پول اگر مبلغ برداشت شده با مبلغ واریز شده به حساب دیگر برابر نباشد تراکنش غلط است. (چنین مواردی توسط نظام مدیریت بانک اطلاعات به طور اتوماتیک قابل کنترل نیست)

# انزوا (isolation)

- اثر تراکنش‌های همروند روی یکدیگر چنان است که گویا هر کدام در انزوا هستند. (همروندی تراکنش‌ها کنترل می‌شود تا اثر مخرب روی هم نداشته باشند.)
- این عمل توسط بخشی از DBMS به نام واحد کنترل همروندی (concurrency control) انجام می‌شود.

# پایایی (durability)

- تراکنش‌هایی که به مرحله انجام (commit) برسند، اثرشان ماندنی است و هرگز بطور تصادفی از بین نمی‌رود.
- دو عمل یکپارچگی و پایایی توسط واحدی از DBMS به نام واحد مدیریت بازگرد (recovery management) انجام می‌گیرد.

# مراحل طراحی بانک اطلاعات

1. بررسی و تجزیه و تحلیل
  - امکان سنجی، شناخت نیازها و ...
2. طراحی ادراکی عام
  - طراحی شماتیک مانند مدل ER
3. طراحی ادراکی خاص
  - انتخاب مدل، تبدیل شماتیک به ساختار مدل و ...
4. طراحی فیزیکی

جلسه آینده

● تصویر ادراکی عام