

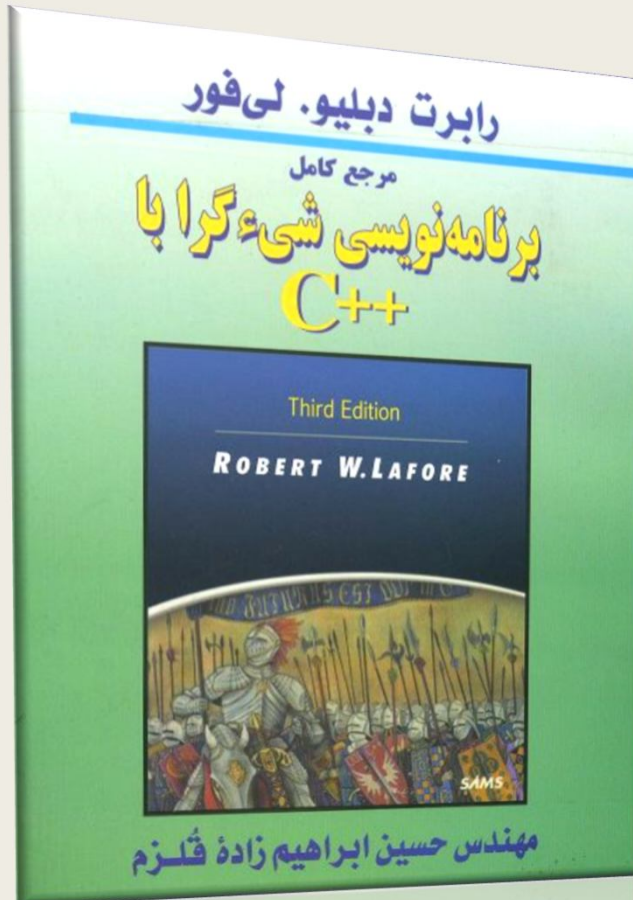


دانشگاه جامع علمی کاربردی

برنامه سازی شی گرا

مدرس: یکماز

منبع درسی



■ عنوان:

برنامه نویسی شیء گرا با C++

■ نویسنده:

مهندس حسین ابراهیم زاده قلزم

■ انتشارات:

سیمای دانش

■ منبع اصلی:

Object Oriented Programmin With C++

Robert W.Lafore

SAMS 2004

بارم بندی

- پایان ترم: ۱۵ نمره
- حل تمرینات و مشارکت در مباحث کلاسی: ۵ نمره
- حضور در کلاس: ۲- تا ۲ نمره

سرفصل آموزشی

- آشنایی با شی گرای
- مقدمات برنامه نویسی شی گرا
- ارث بری (Inheritance)
- چند ریختی (Polymorphism)
- مدیریت استثناء (Exception Handle)
- فایل و استریم (File & Stream)

فصل اول

آشنایی با شی گرای

زبان‌های رویه‌ای

- پاسکال، فرترن، C، جزء زبان‌های رویه‌ای هستند.
- در این زبان‌ها، هر دستور به کامپیوتر می‌گوید چه کاری انجام دهد.
- یک برنامه از چند دستور تشکیل می‌شود.
- مثال: کامپیوتر تعدادی عدد از کاربر بگیرد، میانگین آنها را محاسبه و در خروجی چاپ بکند.

تقسیم یک برنامه به چند تابع

- هنگامی که برنامه بزرگ شود، لیست دستورات هم بزرگ و غیرقابل کنترل میشود.
- برای درک برنامه‌ها توسط برنامه‌نویس، دستورات به واحدهای کوچکتری به نام **قطعه برنامه** و **یا تابع** تقسیم می‌شوند.
- **تقسیم برنامه به چند تابع و قطعه برنامه یکی از اصول اساسی برنامه‌نویسی ساخت یافته است.**

مشکلات برنامه‌نویسی ساخت یافته

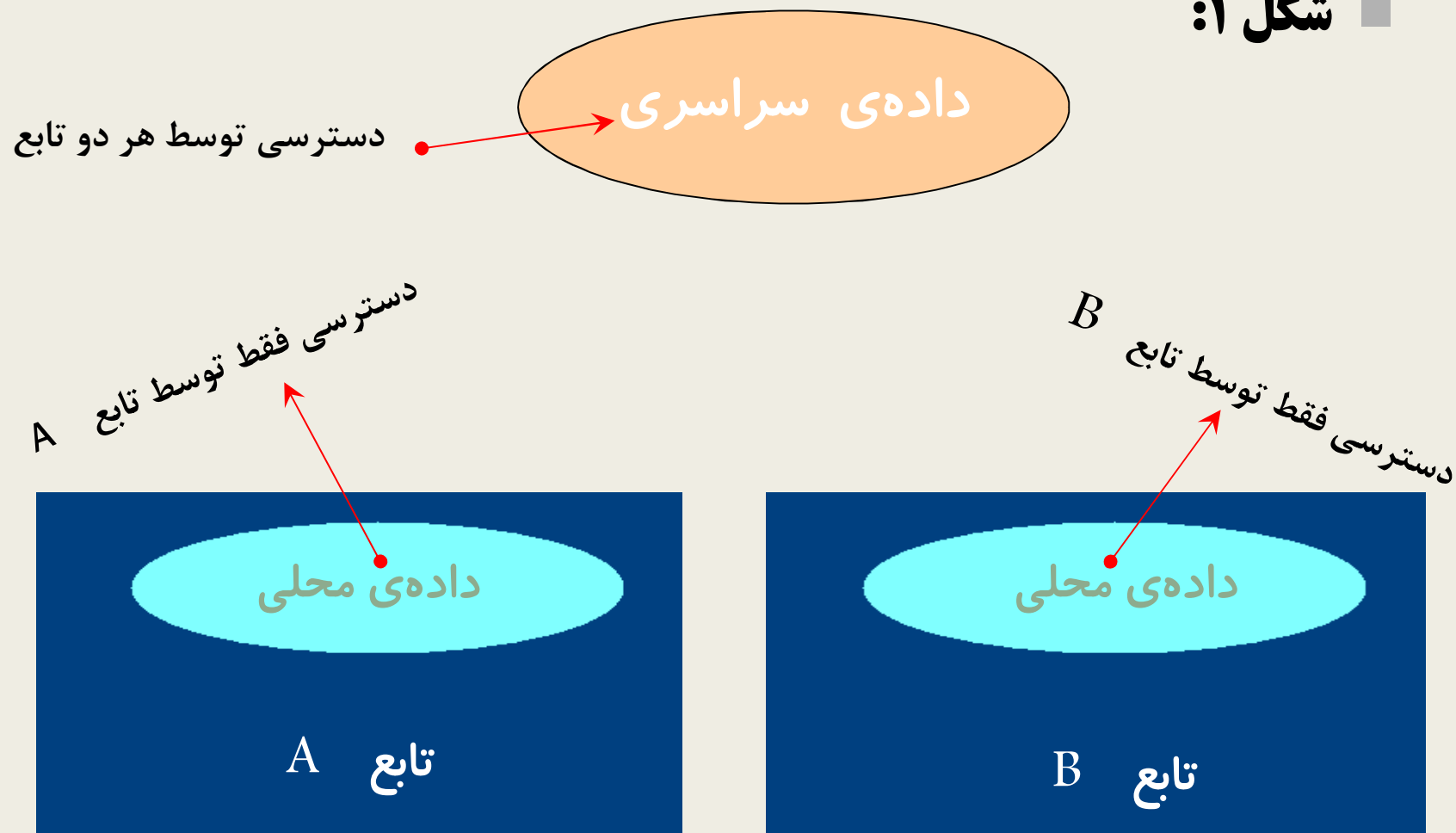
■ دلایل عدم موفقیت زبان‌های رویه‌ای:

■ توابع بدون هیچ قید و شرطی به داده‌های سراسری دسترسی دارند.

■ توابع و داده‌ها - که پایه و اساس شیوهی رویه‌ای هستند - مدل ضعیفی از جهان عینی را به نمایش می‌گذارند.

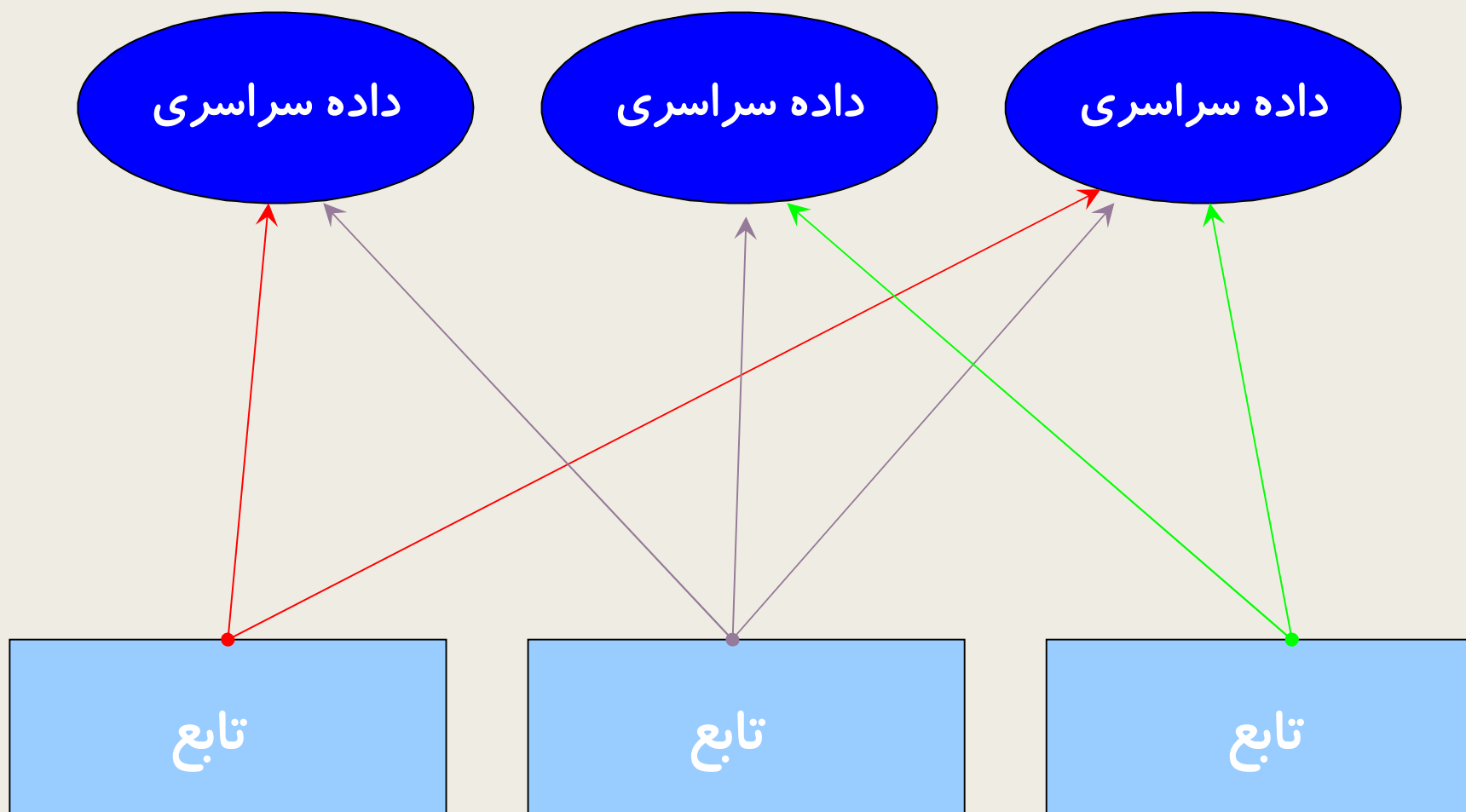
رابطه‌ی بین متغیرها در برنامه‌ی رویه‌ای

■ شکل ۱:



رابطه‌ی بین متغیرها در برنامه‌ی رویه‌ای

■ شکل ۲: شیوه‌ی رویه‌ای



انواع داده‌های جدید

- در زبان‌های برنامه نویسی، چند نوع داده‌ی کتابخانه موجود است. مانند: `int` یا `float`
- گاهی لازم است داده‌ی مورد نیاز خود را تعریف کنیم. مانند زمانی که می‌خواهیم با کمیتی مانند عدد مختلط کار کنیم، نوع داده‌های کتابخانه‌ای مؤثر نخواهند بود.
- به توانایی ایجاد نوع داده‌های مورد نظر برنامه نویس قابلیت توسعه نوع می‌گویند. زیرا با ایجاد این داده‌ها قابلیت‌های زبان برنامه نویسی توسعه می‌یابد.
- مثال : برای کار با نقاط، دو متغیر `x` و `y` را در متغیری به نام `point` ذخیره کرده و سپس آن‌ها را با هم جمع یا از هم تفریق کنیم.

برنامه نویسی شی گرا - معرفی کلاس

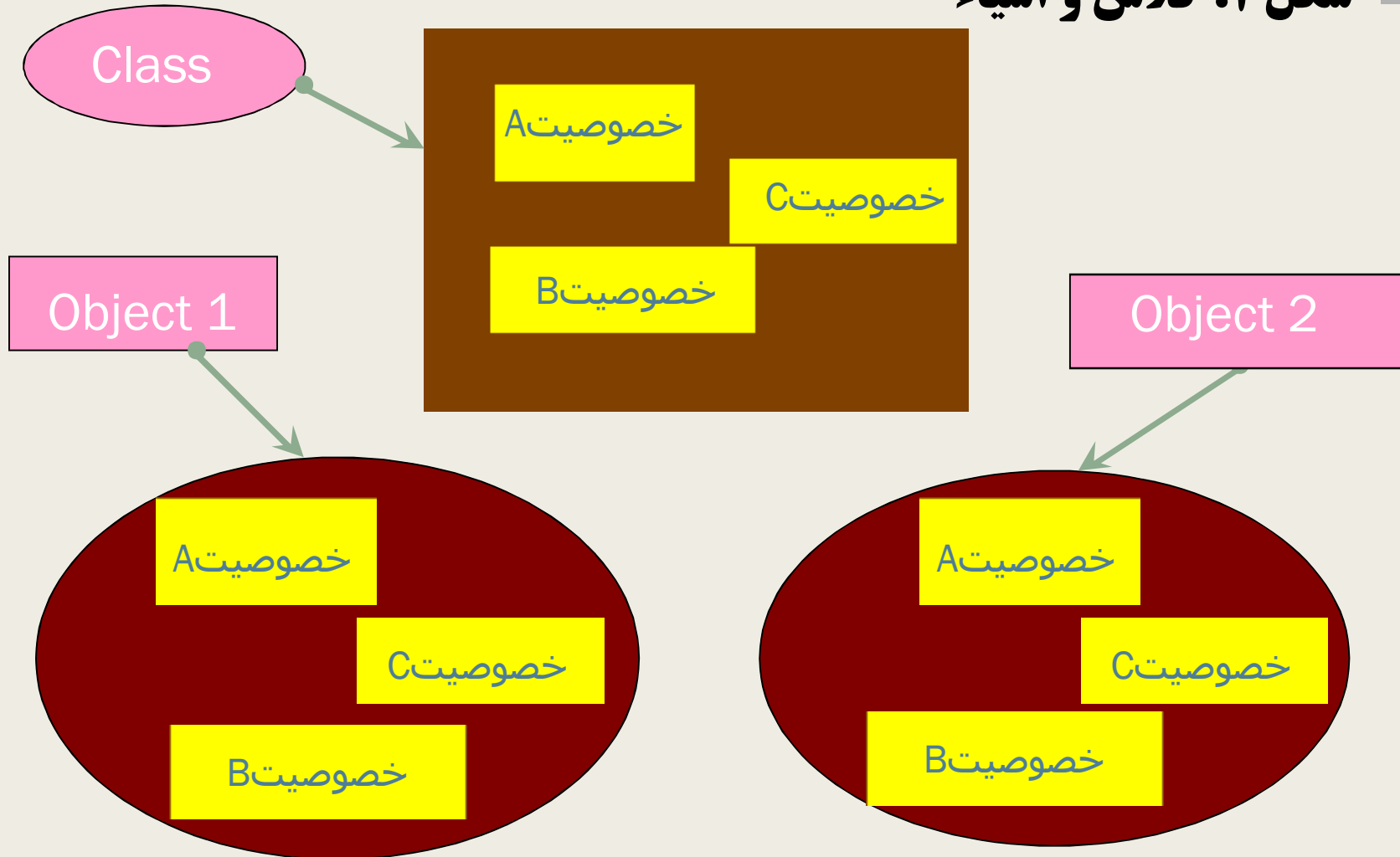
- از یک کلاس می توان اشیاء مختلفی تعریف کرد.
- از کلاس به عنوان نقشه یا الگو استفاده می شود. مشخص می شود که چه داده ها و توابعی داخل اشیاء کلاس قرار دارد.
- تعریف کلاس هیچ شیئی از آن ایجاد نمی کند.
- کلاس تعدادی شیء مشابه را توصیف می کند.
- مثال :

کلاس اشکال هندسی:

اشیاء : مربع، مستطیل، دایره و ...

برنامه نویسی شی گرا - معرفی کلاس

■ شکل ۳: کلاس و اشیاء



برنامه نویسی شی گرا-معرفی شی

- ایده اصلی نهفته در زبان‌های شی گرا ترکیب داده‌ها و توابع در یک موجودیت واحد است.
- در آن موجودیت، توابع عملیات مورد نظر را روی داده‌ها انجام می‌دهند. این موجودیت واحد شی (Object) نام دارد.
- مثال: موجودیت انسانی : کارگر، کارمند، مشتری، فروشنده
- داده‌ها و توابع در موجودیت واحد قرار دارند.
- بسته بندی داده‌ها و پنهان سازی آن (encapsulation) دو مفهوم کلیدی زبان شی گرا هستند.

برنامه نویسی شی گرا - تابع عضو

- در C++ توابع شی توابع عضو (Member Function) نامیده می شود.
- تنها راه دسترسی به داده ها در برنامه ها توابع عضو هستند.
- برنامه نویس مستقیماً نمی تواند به این داده ها دسترسی پیدا کند.
- به دلیل آنکه داده ها پنهان هستند، در مقابل تغییرات احتمالی در امانند.

برنامه نویسی شی گرا - تابع عضو

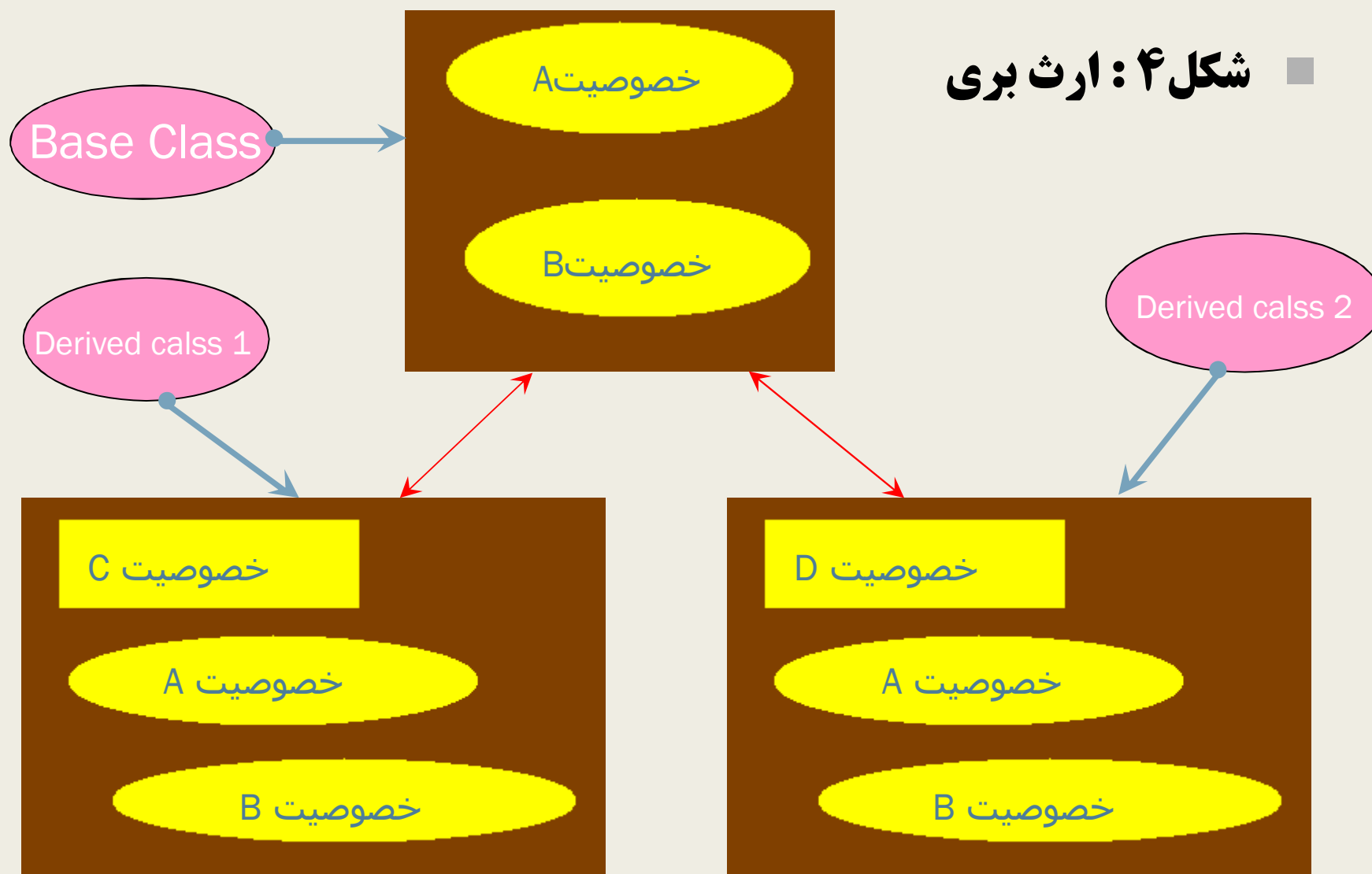
- بجز توابع عضو، هیچ تابع دیگری نمی‌تواند به داده‌ها دسترسی پیدا کند. اشکال زدایی و نگهداری برنامه‌ها آسان می‌شود.
- فراخوانی تابع عضو یک شی فرستادن پیغام به آن شی نام دارد.
- هر برنامه از چند شی تشکیل می‌شود، اشیاء با فراخوانی توابع عضو با یکدیگر در ارتباط هستند.

برنامه نویسی شی گرا - ارث بری

- از قابلیت‌های مهم برنامه‌نویسی شی‌گرا امکان ارث‌بری (Inheritance) کلاس‌ها از یکدیگر است.
- هر زیرکلاس، ویژگی‌های مشترکی از کلاس را که از آن مشتق شده است به اشتراک می‌گذارد.
- علاوه بر ویژگی‌های که با عضوهای دیگر کلاس مشترک است، هر زیرکلاس دارای ویژگی‌های مخصوص خود است.

برنامه نویسی شی گرا - ارث بری

■ شکل ۴: ارث بری



برنامه نویسی شی گرا - ارث بری

- در C++، کلاس اصلی، کلاس پایه نام دارد.
- کلاس‌های دیگری که با کلاس پایه دارای ویژگی مشترک است و ویژگی منحصر بفرد خود را دارد کلاس مشتق نام دارد.
- استفاده از ارث بری باعث سادگی برنامه و کوتاه‌تر شدن آن می‌شود.
- مثال:

■ کلاس پایه: کلاس جانوران

■ کلاس مشتق: کلاس دوزیستان، کلاس پرندگان، کلاس حشرات و ... است.

■ کلاس پایه: کلاس کارمندان

■ کلاس مشتق: کلاس کارمندان روزمزد، کلاس کارمندان ساعتی

برنامه نویسی شی گرا – ایجاد نوع داده ای

■ استفاده از اشیاء، راه مناسبی برای ساخت انواع داده‌ای جدید در برنامه است.

■ مثال: هنگامی که نیاز به مختصات دوبعدی در برنامه است. برای جمع دو مختصات به جای نوشتن دستورات زیر:

$$X3 = x1 + x2;$$

$$y3 = y1 + y2;$$

■ از این دستور استفاده کرد:

$$P3 = p1 + p2;$$

■ در اینجا دو متغیر x و y را در یک متغیر p ذخیره می‌کنیم. به این ترتیب داده‌ی جدید ایجاد نمودیم.

برنامه نویسی شی گرا – سربار گذاری عملگرها

- همانطور که گفته شد، با تعریف کلاس یک نوع داده‌ای جدید تعریف می‌شود.
- برای عملیات روی انواع داده‌ای جدید، لازم است برای عملگرها عملیات جدید تعریف کنیم تا روی داده‌های جدید عمل کنند.
- این عملیات جزء توابع عضو کلاس هستند.
- استفاده از عملگرها یا تابع‌ها با عملیات مختلف و با توجه به اینکه روی چه موجودیتی عمل می‌کنند چند ریختی (polymorphism) نام دارد.

برنامه نویسی شی گرا – سربار گذاری عملگرها

■ هرگاه عملگر موجودی مانند + یا = دارای قابلیت عمل روی انواع داده‌ای جدید دیگر باشد به آن **همنامی** یا **سربار گذاری شده (Overloading)** می‌گویند.

■ توابع سربار گذاری شده، یک نام با آرگومان‌های متفاوت دارد.

■ سربار گذاری نوعی چند شکلی و از ویژگی‌های مهم برنامه نویسی شی گرا است.

■ مثال:

■ تعریف دوباره عملگر + و = برای کار با نقاط.

$$P3 = p1 + p2;$$

$$\blacktriangleright x3 = x1 + x2;$$

$$\blacktriangleright y3 = y1 + y2;$$

تمرین شماره ۱

1. برنامه ای بنویسید که یک عدد صحیح را از کاربر گرفته و مجموع ارقام آنرا در خروجی چاپ نماید.
2. برنامه ای بنویسید که n عدد را از کاربر گرفته و در یک آرایه ذخیره نماید و سپس آرایه را مرتب کرده و در خروجی نمایش دهد.
3. برنامه ای بنویسید که عدد n را از کاربر گرفته و $n!$ را محاسبه و نمایش دهد.
4. برنامه ای بنویسید که یک رشته عددی صحیح را با دستور `gets_s()` از کاربر گرفته و آنرا تبدیل به یک عدد صحیح نماید و در خروجی نشان دهد.
5. برنامه ای بنویسید که زمان کامپیوتر را گرفته و در روی صفحه نمایش نشان دهد. این کار را تا زمانی که کلید `escape` را نزده ایم انجام دهد.
- راهنمایی: با استفاده از تابع `kbhit()` میتوانید متوجه شوید که آیا کاربر کلیدی را زده یا خیر.