

دستور کار کارگاه برنامه‌نویسی پیشرفته

نیم‌سال دوم ۹۷-۹۸

جلسه هشتم

آشنایی با وارث در مهندسی نرم‌افزار

مقدمه

در جلسه قبلی با مفاهیم مقدماتی مهندسی نرم‌افزار و فرایند تحلیل و طراحی آشنا شدید. در فرایند تحلیل و طراحی، تیم توسعه باید تعریف مساله را در قالب کلاس‌ها و متدها توضیح دهند. این کار به کمک ابزارهای مختلفی انجام می‌شود. در جلسه قبل با نمودار CRC که یکی از این ابزارها بود آشنا شدید. در این جلسه قصد داریم ابزار پیشرفته‌تری به نام class diagram که برای توصیف کلاس‌ها، متدهای هر کلاس و ارتباط آن‌ها با یکدیگر است را بررسی کنیم.

در این جلسه همچنین قصد داریم تا با مفهوم ارث‌بری در تحلیل و طراحی شی‌گرا و پیاده‌سازی آن در محیط جاوا آشنا شویم. بدین منظور یک پروژه تعریف می‌کنیم و با کمک class diagram به طراحی کلاس‌های این پروژه می‌پردازیم.

تعریف پروژه

در این جلسه قصد داریم تا یک سیستم اتوماسیون دانشگاه را پیاده‌سازی کنیم. تعریف پروژه بصورت زیر است:

سیستم اتوماسیون دانشگاه باید قابلیت مدیریت دروس، کارمندان و دانشجویان دانشگاه را داشته باشند. مدیریت در اینجا به معنای قابلیت افزودن، ویرایش و حذف موجودیت از سامانه است. در این دانشگاه دو نوع کارمند وجود دارد. نوع اول کارمندان وظیفه‌ی انجام کارهای خدماتی دانشگاه را بر عهده دارند (مانند کارمندان بخش خوابگاه، آشپزهای سلف، کارمندان بخش رفاه و ...). گروه دوم کارمندان، اساتید هستند که وظیفه‌ی آموزش دانشگاه را بر عهده دارند. اساتید این سامانه یک سری درس‌هایی را ارائه می‌دهند که باید در این سامانه ذخیره شود. همچنین هر استاد دارای یک گروه است (مثلا گروه نرم‌افزار، سخت افزار). تمام کارمندان این سامانه دارای ویژگی‌های نام و نام خانوادگی، شماره کارمندی، سال ورود به دانشگاه، منصب کاری (مدیر، کارمند، منشی، استادیار، استاد کامل و ...) و سابقه مالی هستند. سابقه مالی به معنای این است که این کارمند در ماه‌های مختلف چقدر از دانشگاه حقوق

دریافت کرده است (لیست فیش‌های حقوقی او را باز می‌گرداند). فیش حقوقی شامل شماره پرداخت، مبلغ پرداختی، تاریخ پرداخت و کارمند دریافت کننده پول است.

تمامی کارمندان این سامانه دارای یک پایه حقوق ثابت هستند که برای کارمندان خدماتی این عدد ۳ میلیون تومان و برای اساتید این عدد ۷ میلیون تومان است. اساتید این سامانه علاوه بر آنکه حقوق ثابت ماهانه دریافت میکنند، به ازای هر کلاسی که ارایه می‌دهند ترمی ۱۰ میلیون تومان نیز حق تدریس دریافت می‌کنند (هر ترم را در این سامانه ۵ ماه در نظر بگیرید). در این سامانه تسویه حساب با تمامی کارمندان آخر هر ترم صورت می‌گیرد.

دانشجویان در این سامانه یا دانشجوی کارشناسی هستند یا دانشجوی تحصیلات تکمیلی. ویژگی مشترک این دانشجویان داشتن نام و نام خانوادگی، شماره دانشجویی، سال ورودی و دانشکده‌ای که در آن درس می‌خوانند است. همچنین هر دانشجو باید لیستی از دروسی که تا کنون آنها را برداشته تحویل دهد. دانشجویان تحصیلات تکمیلی دارای یک لیست مقالات هستند که یک لیستی از مقالات آنهاست. مقاله نیز دارای عنوان، سال چاپ است.

کلاس درس نیز شامل نام درس، استاد درس، استادیار درس (درس می‌تواند استادیار نداشته باشد) و لیست دانشجویان آن درس است.

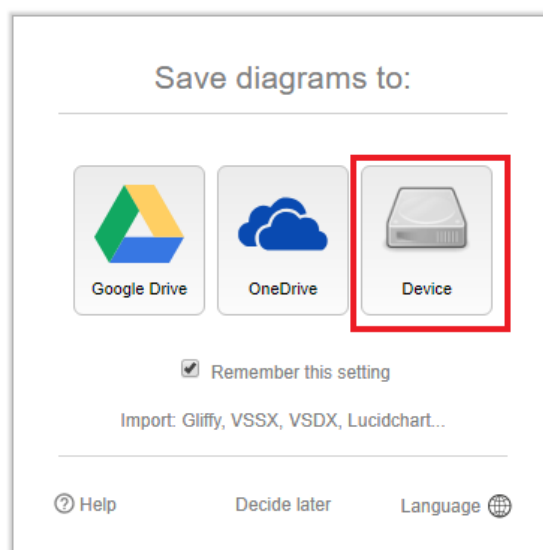
نکته: از آنجایی که دستورکار این هفته سخت است پیاده‌سازی این دستورکار اختیاری است و فقط طراحی نمودار کلاسی بیشتر مدنظر است. پیاده‌سازی این تمرین برای جلسه‌ی بعدی است لذا در صورتی که وقت اضافه آوردید قسمت‌هایی از آنرا پیاده کنید تا هفته بعدی کارتان سبکتر شود.

نمودار کلاسی

همانطور که گفتیم نمودار کلاسی یک ابزار برای نمایش کلاس‌ها است. این ابزار این قابلیت را برای برنامه نویسان فراهم می‌کند تا بتوانند کلاس‌های خود را به یک زبان مشترک و قابل فهم برای همه توصیف کنند. در این قسمت نمودار کلاس را برای موجودیت کارمند رسم می‌کنیم. همانطور که در قسمت بالا گفته شده، کارمندان دو دسته هستند که دارای ویژگی‌های مشترک و متمایز هستند. طبق تعریف ارث بری می‌توان ویژگی‌های مشترک آنها را در یک کلاس کارمند پیاده‌سازی کرد و متدهای متفاوت آنها را در دو کلاس دیگر که از کلاس کارمند ارث‌بری می‌کنند پیاده‌سازی کرد. برای رسم نمودار کلاسی از می‌توانید از ابزار آنلاین draw.io استفاده کنید که برای شرکت google است.

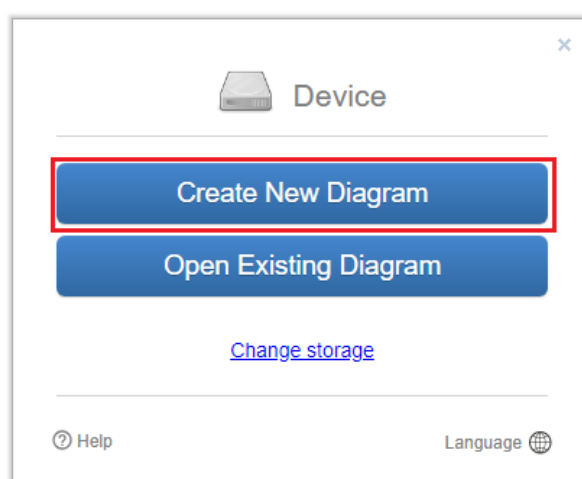
^۱ این رقم‌ها واقعی نیستند و صرفاً جنبه آموزشی دارند

برای کار با این نرم افزار ابتدا وارد لینک داده شده بشوید. برای محل ذخیره نمودار گزینه‌ی Device را انتخاب کنید.



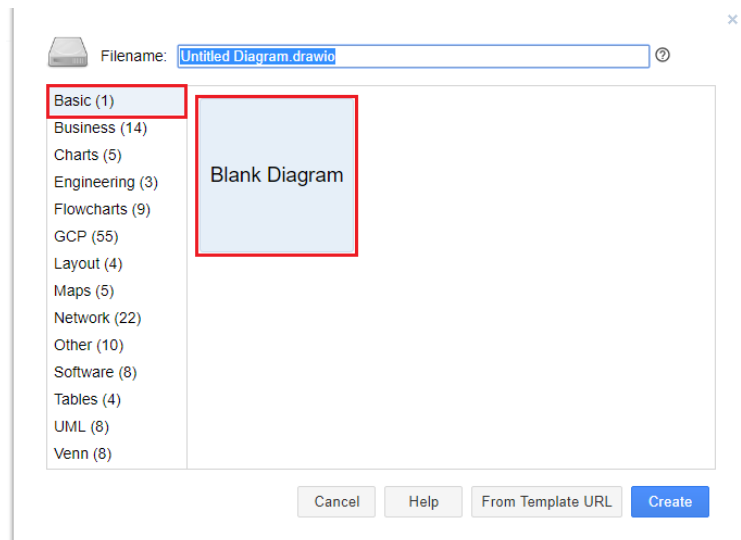
شکل ۱ منوی انتخاب مکان ذخیره نمودار

سپس گزینه‌ی "create new diagram" را انتخاب کنید.



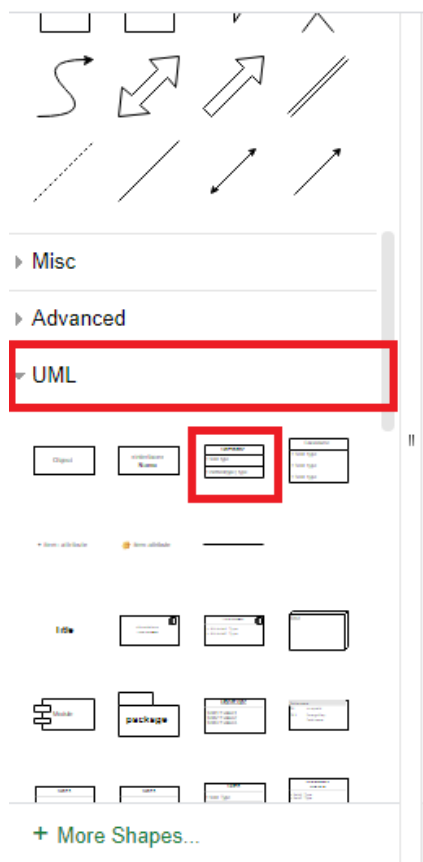
شکل ۲ منوی انتخاب ساخت نمودار جدید یا ادامه نمودار قبلی

سپس از لیست سمت چپ گزینه‌ی Basic را انتخاب کنید (معمولا بصورت پیش فرض همین گزینه انتخاب شده) و بعد در سمت راست گزینه‌ی Blank Diagram را انتخاب کنید.



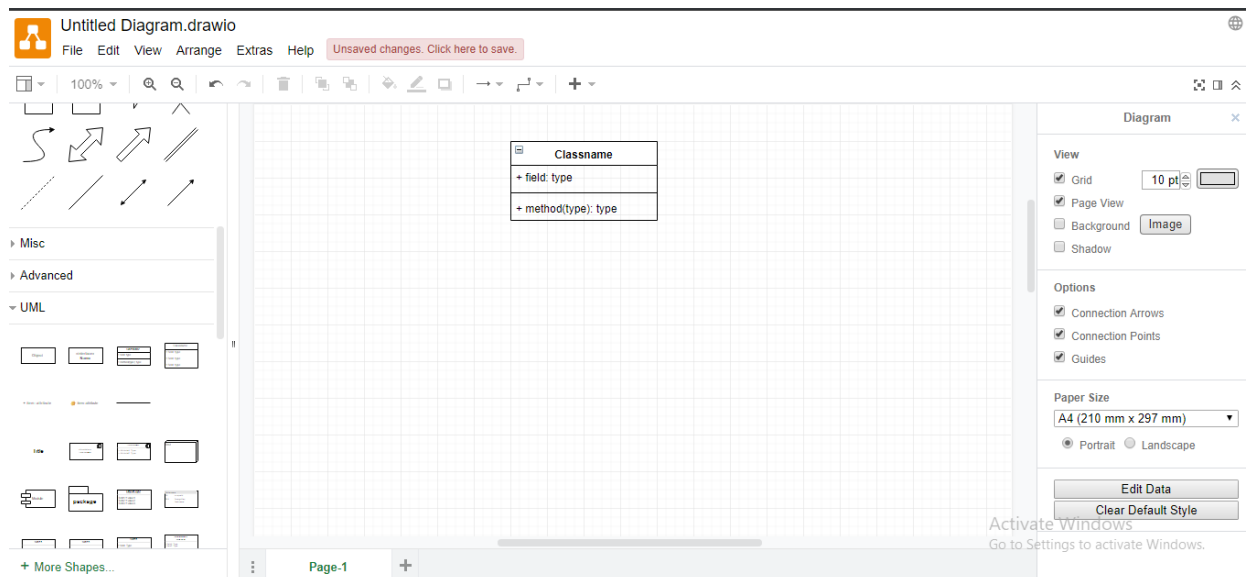
شکل ۳ منوی انتخاب نوع نمودار

به بخش UML بروید و آنرا باز کنید. در این بخش می‌توانید اجزای مربوط به نمودارهای UML را مشاهده کنید. با جزییات هرکدام از اجزاها دیگر در درس مهندسی نرم‌افزار آشنا می‌شوید.



شکل ۴ tab مربوط به UML

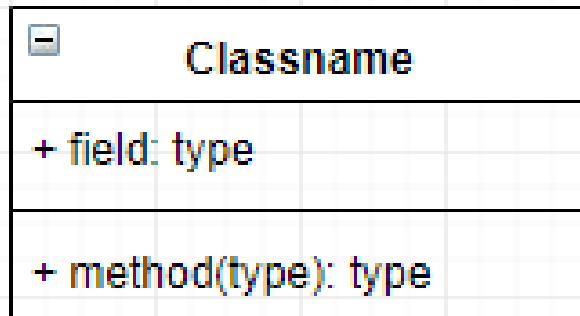
برای این جلسه فقط قرار است با class component کار کنیم که در منوی UML، با مستطیل قرمز نشان داده شده. این component را کشیده و آنرا بر روی صفحه شطرنجی سمت راست بیاندازید.



شکل ۵ محیط draw.io

اجزای این class component عبارتند از

- class name: نام کلاس
- params: پارامترهای کلاس که عمدتاً بصورت private یا protected هستند
- methods: که شامل تمامی متدهای کلاس هستند



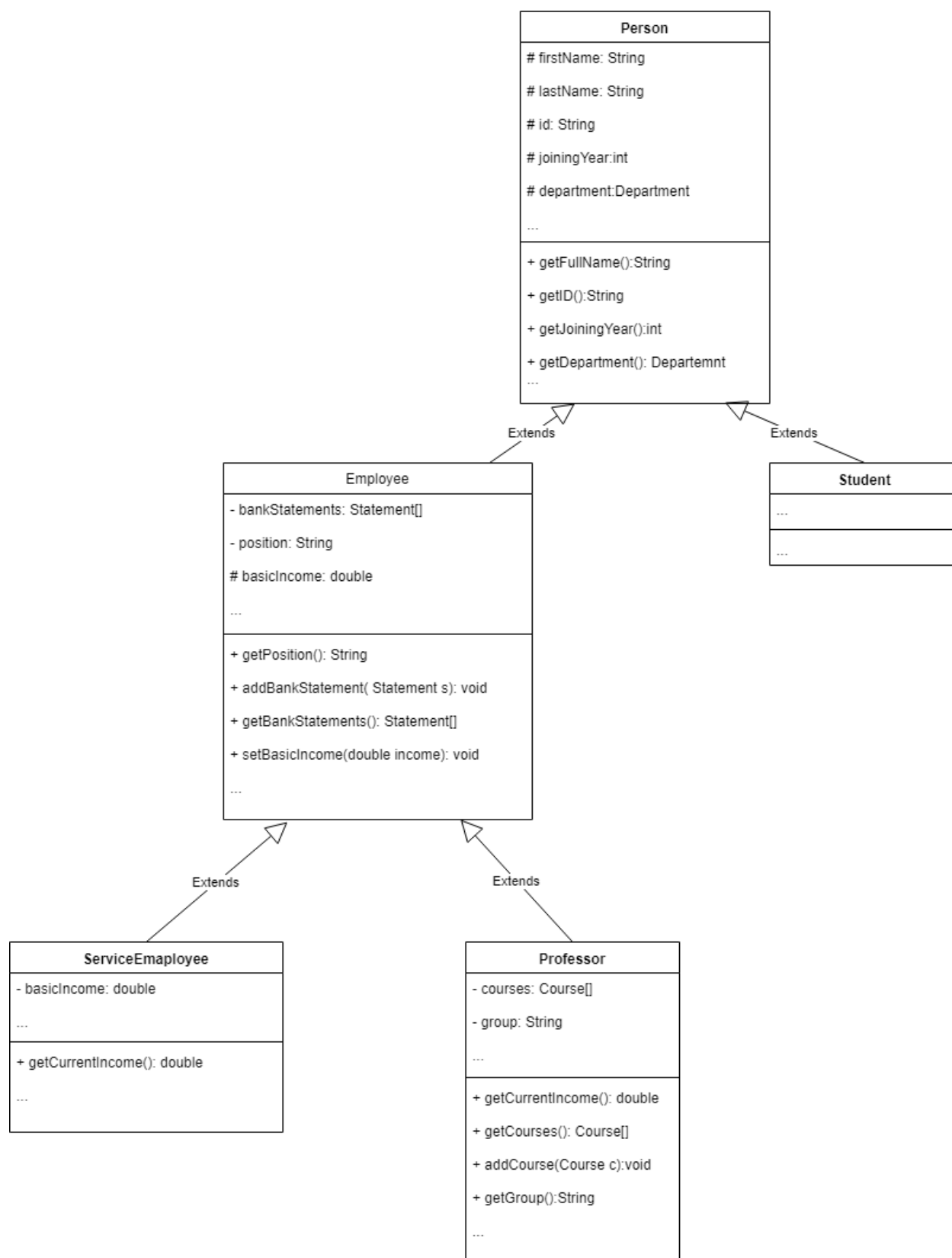
شکل ۶ نمونه ای از یک class component

همانطور که شکل بالا نشان می‌دهد قسمت بالایی component مربوط به نام کلاس است. قسمت دوم آن مربوط به متغیرها و قسمت سوم مربوط به متدهای کلاس است. علامت "+" در کنار متغیرها و متدها به معنای public بودن آن است. علامت "#" به معنای protected بودن، "~" به معنای سطح دسترسی در حد package و علامت "-" به معنای private بودن آن است.

طراحی کلاس Employee و دو فرزند آن ServiceEmployee که کارمندان خدماتی هستند و Professor که اساتید دانشگاه هستند همانند شکل زیر خواهد بود.

برای کشیدن پیکان ارث‌بری در همان قسمت UML می‌توانید آنها را پیدا کنید.

شکل ۷ نمونه‌ای از طراحی کلاس کارمندان است. همانطور که در شکل دیده می‌شود، هر دو کلاس کارمند و دانشجو دارای ویژگی‌های مشترکی هستند که شامل نام و نام خانوادگی، شناسه کاربری (که برای دانشجویان شماره دانشجویی و برای کارمندان شماره کارمندی آنهاست)، سال ورود و دپارتمانی است که در آن مشغول هستند (می‌توان تمام نهادهای دانشگاه را در قالب دپارتمان‌ها در نظر گرفت که شامل دانشکده‌ها هستند و دپارتمان‌های خدماتی) است. این ویژگی‌های مشترک را در یک کلاسی به نام Person طراحی کردیم. سپس کلاس کارمند از این کلاس ارث‌بری می‌کند که در کلاس کارمند متدهای مربوط به حقوق و دستمزد نوشته شده است که برای دو دسته کارمند این سامانه مشترک است. سپس برای اساتید دانشکده متدهای مربوط به مدیریت دروس و گروه آموزشی او را پیاده کردیم.



شکل ۷ نمودار کلاسی برای کلاس کارمندان

نکته: علامت "... " در آخر متدها و متغیرها صرفاً بدین معناست که این متدها تمامی متدهای کلاس نیستند و در صورتی که صلاح دانستید میتوانید به آنها متد و متغیر اضافه کنید. در طراحی خود از گذاشتن این علامت در آخر متدها و متغیرهای خود خودداری کنید.

انجام دهید

نمودار بقیه کلاس‌ها را با کمک دستیار آموزشی همانند بالا بکشید و آنرا گزارش دهید.