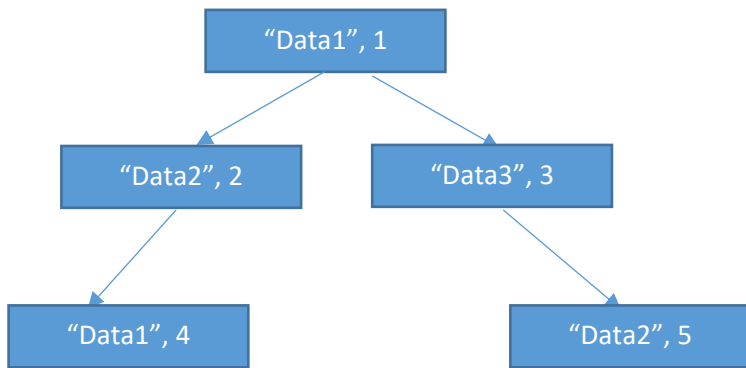


به نام خدا

برای مدیریت درخت، یک کلاس ایجاد کنید. درخت شما این خصوصیت را دارد که هر گره حداکثر دو فرزند دارد. این کلاس باید به صورت قالب باشد تا بتوان درختی از هر نوع داده ای خاص (مثل `int`، `float` و غیره) ایجاد کرد. هر گره در این کلاس علاوه بر داده مورد نظر، یک شماره دارد که بعداً در چاپ گراف نشان داده می شود. به عنوان مثال، گراف زیر یک نمونه از این گراف است:

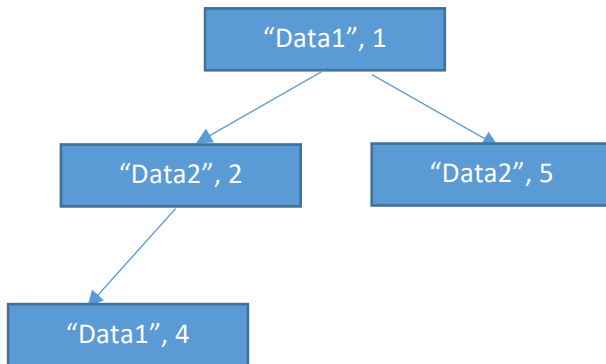


داده درون گره ها می تواند تکراری باشد، اما شماره هر گره منحصر به فرد است. ترتیب شماره گره ها را به هر نحوی که مناسب تر می دانید ایجاد کنید.

کلاس مورد نظر باید حاوی توابع زیر باشد:

- سازنده: برای اینکه حداکثر عمق مجاز درخت را دریافت کند.
- مخرب: در صورت نیاز.
- سازنده کپی: در صورت نیاز.
- چاپ: گراف مورد نظر را به صورت شماتیک مانند بالا چاپ کند. در چاپ مهم است که فرزندان هر گره و مقادیر داده و شماره گره مشخص باشد.
- جستجو گره: با دریافت یک مقدار داده ای آن را در گره جستجو کرده و در صورت وجود، اشاره گری به گره مورد نظر بر گرداند.
- اصلاح: با دریافت شماره یک گره و مقدار داده ای جدید، مقدار گره را تغییر دهد.
- حذف گره: با دریافت شماره یک گره، آن گره به این صورت حذف شود: اگر یک گره برگ است، خود گره حذف می شود. اگر گره ریشه درخت است، اجازه حذف شدن داده نمی شود. اگر گره میانی است، سمت

چپ ترین فرزند موجود از همان گره به همراه زیر درخت خود، جایگزین گره مورد نظر می شود. برای مثال در شکل نمونه، با حذف گره شماره 3، درخت به شکل زیر تبدیل می شود:



پس از اعمال این تغییرات، نیازی نیست که شماره گره ها بر حسب موقعیت جدید به روز رسانی شود.

- اضافه کردن گره: در این تابع با دریافت شماره یک گره، یک مقدار داده ای و گزینه چپ یا راست، به گره مورد نظر یک فرزند جدید چپ یا راست با مقدار داده ای مورد نظر ایجاد می شود. اگر گره مورد نظر قبلاً فرزندی در همان قسمت داشته است، با چاپ پیام خطای مناسب این عمل منتفی می شود. تصمیم گیری درباره نحوه ایجاد گره ریشه به شما واگذار می شود.

سعی کنید ابتدا طراحی مناسبی از این کلاس انجام داده و سپس به پیاده سازی آن بپردازید. تصمیم گیری درباره عمومی یا خصوصی بودن توابع در طراحی این کلاس با شماست و طبعاً در ارزیابی تمرین شما موثر خواهد بود. در صورت نیاز می توانید به کلاس خود توابع عضو یا اعضای داده ای دیگری اضافه کنید.

موفق باشید