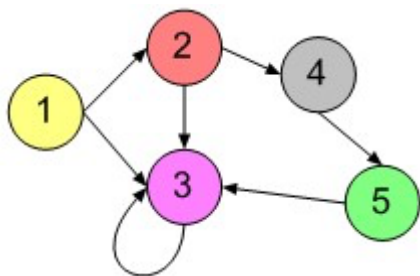


به نام خدا

یکی از مفاهیم کاربردی در علم ریاضی و کامپیوتر گراف است. برای مدیریت گراف جهت دار کلاسی طراحی کنید به نحوی که بتوان گرافهایی با نوع های مختلف را مدیریت کرد، مثلاً گرافی از مقادیر صحیح یا گرافی از مقادیر اعشاری. در یک گراف هر گره حاوی یک مقدار بوده و یال هایی به یک یا چند گره دارد. دقت کنید که در یک گراف هیچ دو گره نباید مقدار یکسان داشته باشند و در عین حال مقدار گره های یک گراف همه از یک نوع داده ای هستند. شکل زیر یک نمونه گراف جهت دار را با مقادیری از نوع int نشان می دهد. برای سادگی می توانید فرض کنید که هر گراف حداکثر n گره دارد، که مقدار n در سازنده دریافت می شود.



کلاسی که طراحی می کنید باید دارای قابلیت های زیر باشد:

- افزودن گره: با دریافت مقدار داده ای یک گره و لیست گره های همسایه ی آن، گره جدید به گراف اضافه شود. مثلاً در شکل بالا برای افزودن گره 2 به گراف، مقادیر 2 (مقدار نود) و 1:2 و 3:2 به عنوان یال های گره به تابع داده می شود. هر گره حداقل باید به یک گره دیگر لینک داشته باشد.
- افزودن یال: با دریافت آدرس دو گره، می توان یالی از یک گره به گره دیگر اضافه کرد.
- حذف یال: با دریافت آدرس دو گره و جهت یال، می توان آن یال را حذف کرد.
- حذف گره: با دریافت مقدار داده ای یک گره، آن گره حذف شود. با حذف یک گره باید لینک های آن به سایر گره ها حذف شود. همچنین، لینک های سایر گره ها به این گره حذف گردد.
- حذف گره با دریافت آدرس گره: با دریافت اشاره گری به یک گره، آن را از گراف حذف می کند. با حذف یک گره باید لینک های آن به سایر گره ها حذف شود. همچنین، لینک های سایر گره ها به این گره حذف گردد.
- جستجوی گره: با دریافت یک مقدار، در گراف جستجو کرده و در صورت وجود اشاره گری به گره حاوی آن مقدار بر می گرداند. در غیر اینصورت NULL بر می گرداند.
- تابع چاپ: باید یکی یکی گره های گراف و لیست گره هایی که به آن ها یالی خروجی دارد، چاپ شود.

کلاس خود را به گونه ای طراحی کنید که کد زیر قابل اجرا باشد. همچنین، طراحی شما باید به گونه ای باشد که کد شما حداقل باشد. در این برنامه محدودیت زمان اجرا و حافظه وجود ندارد، اما طراحی که میزان حافظه مصرفی را حداقل کند، امتیاز تشویقی خواهد داشت.

```
graph<int,10> a;  
//insert nodes to graph a  
graph<int,10>b = a;  
//insert to or remove nodes from graph b  
auto x = b.find(12);  
if (x)  
    b.remove(12);
```