

Laboration 3

Ritprogram

Inledning

Syftet med denna laboration är du ska se hur fönsterorienterade program kan skrivas och hur objekt kan samverka för att lösa ett komplicerat problem. Du får tillfälle att använda designmönster (design patterns) och att dokumentera din lösning med UML-diagram.

Förberedelser

Lägg dina filer i en separat katalog och se till att den är lässkyddad för alla utom dina två laborationskamerater. Om du vill att en assistent ska kunna titta på dina filer, ge AFS-gruppen `oopk_e00:assistenter` läsrättigheter i katalogen.

Ladda alltid kursmodulen innan du börjar arbeta:

```
module load oopk_e00
```

Kopiera en makefile från kurskatalogen:

```
cp $OOPKHOME/Makefile .
```

och redigera filen. Då kommer rätt bibliotek automatiskt med vid kompileringen.

I denna laboration ska du använda dig av grafikpaketet Grain. Det är dokumenterat i ett manualblad som du hittar i kursbunten. Du kan också läsa manualbladet on-line med `man grain`. Om du använder kursens Makefile kommer Grain-biblioteket att länkas in automatiskt.

Titta på de mönster (design patterns) som finns med i kursbunten, speciellt Composite och Observer. De är i högsta grad relevanta för denna laboration.

Du ska rita UML-diagram som beskriver ditt program. Leta därför fram UML-dokumentation i kursbunten och UML-relaterade föreläsninganteckningar.

Uppgiften

Du ska skriva ett enkelt ritprogram. När programmet startas ska användaren få upp ett fönster på skärmen i vilket han/hon kan rita enkla geometriska objekt såsom rektanglar och ellipser. För implementationen ska du använda grafikpaketet Grain. Ditt program ska ha följande egenskaper.

- *Objekt av olika typer och godtycklig storlek ska kunna skapas mha musen.*
Programmet behöver initialt bara kunna skapa rektanglar och ellipser, men det ska vara enkelt att lägga till nya typer av objekt, t ex polygontåg, med minimala ändringar i ritprogrammets kod. Användaren bestämmer vad som ska ritas ut genom att välja lämpligt ritverktyg.
- *Objekten ska kunna dras omkring på ritytan mha musen.*
Varje objekt har en position på ritytan. Genom att trycka ned högra musknappen när markören är över objektet ska användaren kunna ta tag i och dra objektet över ritytan.
- *Ritytan ska kunna rullas i x- och y-led (scrolling).*
Användaren ska kunna bestämma vilken del av ritytan som ska synas i fönstret genom att dra i ritytan (musknappen trycks ned när markören är över bakgrunden). Effekten blir ungefär densamma som om man tog tag i och drog alla objekt på en gång, men rullningen ska bara påverka den vy man arbetar i (se nedan om multipla vyer).
- *Objekt ska kunna grupperas.*
Det ska vara möjligt att peka ut ett antal objekt och skapa en grupp av dessa. Gruppen ska uppföra sig som ett enda objekt. Om man t ex drar i något objekt i gruppen ska alla objekt i gruppen följa med. En grupp ska kunna innehålla andra grupper. En grupp ska kunna lösas upp igen, dvs en gruppering ska kunna göras ojord.
- *Objekt ska kunna raderas.*
Det ska vara möjligt att peka ut och radera ett eller flera objekt. Om en grupp (se ovan) har valts ut för radering ska alla objekt i gruppen tas bort.

- *Objekten ska kunna visas i flera vyer (fönster) samtidigt.*
Om en ritning är stor kan inget fönster visa hela ritningen på en gång. Många ritprogram tillåter därför att användaren skapar flera vyer av objekten. Varje vy visas i ett eget fönster. Alla vyerna visar samma objekt, men de kan rullas (scrollas) individuellt. Det gör att användaren kan titta på olika delar av ritningen samtidigt. Varje förändring av ett objekt ska genast slå igenom i alla vyer i vilka objektet är synligt. Om användaren t ex drar i ett objekt (så att dess position ändras) ska det synas i alla vyer. Om användaren raderar ett objekt ska det genast försvinna i alla vyer. Om användaren däremot rullar en vy genom att dra i ritytan (bakgrunden) ska bara den vyn påverkas. Användaren ska kunna öppna godtyckligt många vyer samtidigt. Vyerna ska också kunna stängas (tas bort). När den sista vyn tas bort ska programmet avslutas.

Det ska alltså gå att mha musen skapa och flytta objekt, rulla vyer samt välja ut objekt för gruppering och borttagning. I övrigt kan du göra gränssnittet så enkelt som möjligt. Du kan t ex låta användaren välja ritverktyg eller operation med tangenttryckningar, t ex r=rita rektanglar, e=rita ellipser, g=gruppera, s=splitta grupp, d=ta bort objekt, v=öppna ny vy, q=stäng senast öppnade vy, mellanslag=deaktivera ritverktygen (tillåt förflyttning och rullning).

För operationerna gruppera, dela upp och radera måste användaren kunna välja ut ett eller flera objekt innan operationen utförs enligt följande. Programmet ska upprätthålla en lista (eller liknande) *s* av utvalda objekt (eng: selection). *s* kan vara tom. Objekten i *s* markeras på skärmen t ex genom att de ritas med en grövre linjetjocklek. Klickar användaren på ett objekt *x* med Shift-tangenten nedtrycket och utan att ett ritverktyg är aktivt ska *x* adderas till *s*. Om objektet redan fanns i listan ska det istället plockas bort från den (toggle select). Om inte Shift var nedtryckt ska *s* tömmas innan *x* adderas. Om användaren klickar på bakgrunden ska *s* tömmas (deselect). Operationen *gruppera* ska skapa en grupp av alla objekt i *s*. Operationen *dela upp* ska dela upp första nivån i alla grupper i *s* och ignorera övriga objekt. Operationen *radera* ska ta bort alla objekt som finns med i *s*.

Klasserna och deras relationer och samspel ska dokumenteras med UML-diagram. Diagrammen får vara handritade men ska vara läsliga och följa UML-syntaxen. Det ska dels finnas klassdiagram, dels interaktionsdiagram som visar hur ritprogrammet, de geometriska objekten och vyerna samspelar när användaren drar i ett objekt, tar bort ett objekt, eller skapar en grupp. Diagrammen ska förklara hur innehållet i fönstren uppdateras.

Tips

Försök inte göra hela laborationen på en gång. Starta med något litet enkelt testprogram för att bekanta dig med Grain-paketet. Kontrollera speciellt att du förstår när och hur olika händelser rapporteras av Grain och i vilket läge du kan rita i ett fönster.

Fortsätt sedan med en förenklad version av ritprogrammet, t ex utan multipla vyer och utan grupper. Fundera då speciellt på gränssnittet mellan objekten (rektangel, ellips etc) och ritprogrammet, och hur ritverktygen ska representeras.

Lägg till grupper. Hur får man en grupp att ur ritprogrammets synvinkel uppföra sig som, säg, en enkel rektangel? Se utdraget om mönstret Composite i kursbunten.

Lägg till resten av funktionaliteten. Fundera igenom ansvarsfördelningen mellan olika objekt, speciellt vilka som har ansvar för att förstöra vilka, och att olika typ av information är lagrade på "rätt" ställe (objekt-position, ritytans läge i förhållande till vyn, listan av valda objekt, listan av alla objekt, listan av vyer etc.) Kontrollera att minneshantering är OK.

Det kan underlätta avlusningen att definiera ett enkelt filformat för en ritning. Om programmet kraschar i vissa lägen behöver man då inte återskapa ritningen för hand utan kan ladda in en färdig testritning. Filhanteringen är dock frivillig.