

Aplicații ale geometriei în informatică

Laborator Info

Paul A. Blaga

Laboratorul | 2

Scrieți un program în Python care să determine imaginea unui poliedru printr-o reflexie față de un plan dat.

Considerați atât planul dat prin ecuația generală (datele de intrare vor fi coeficienții ecuației), cât și planul dat printr-un punct și vectorul normal. În cel de-al doilea caz, scrieți mai întâi ecuația generală, plecând de la punct și vectorul normal. Programul trebuie să conțină următorii pași:

1. determinarea punctului de intersecție dintre plan și una dintre axe;
2. determinarea matricii translației care face planul să treacă prin origine;
3. determinarea matricii rotației față de o axă care face ca planul să fie paralelă cu un plan de coordonate;
4. determinarea matricii rotației față de altă axă care face ca planul să coincidă cu un plan de coordonate;
5. determinarea matricii reflexiei față de planul de la punctul precedent;
6. determinarea matricii rotației inverse rotației de la punctul 4;
7. determinarea matricii rotației inverse celei de la punctul 3;
8. determinarea matricii translației inverse celei de la punctul 2;
9. determinarea matricii transformării, prin înmulțirea celor 7 matrici precedente.
10. citirea vârfurilor poliedrului;
11. stabilirea matricii omogene a coordonatelor vârfurilor poliedrului transformat.

Programul trebuie să includă teste care să stabilească dacă planul e paralel cu unul dintre planele de coordonate (caz în care nu e nevoie de rotații) sau trece prin origine (caz în care nu e nevoie de translații). De asemenea, dacă planul e un plan de coordonate nu e nevoie nici de rotații, nici de translații.

Datele de intrare vor fi:

1. Planul. Aici întrebați dacă se dă prin ecuația generală, și atunci așteptați să primiți patru numere reale (coeficienții a, b, c, d ai planului $ax + by + cz + d = 0$) sau prin punct și vector director, caz în care vă așteptați să primiți coordonatele punctului și componentele vectorului normal. Atenție, vectorul normal trebuie transformat în versor!
2. Numărul de vârfuri ale poliedrului, un întreg cel puțin egal cu 1.
3. Coordonatele vârfurilor poliedrului.

Datele de ieșire vor fi:

1. Matricile celor șapte transformări elementare. Scrieți la fiecare ce matrice este. Dacă transformarea nu e necesară, în locul matricii scrieți, după caz, că planul e paralel cu un plan de coordonate sau că trece prin origine.
2. Matricea tranformării compuse.
3. Matricea coordonatelor omogene ale vârfurilor imaginii poliedrului dat.