[CSE4170] 기초 컴퓨터 그래픽스
(숙제 1) 법선 벡터와 평면에 대한 아핀 변환

담당교수: 서강대학교 컴퓨터공학과 임 인 성

2019년 4월 11일

제출 마감: 4월 18일 (목) 수업 시작 직전 조교가 수거

다음 그림은 3차원 공간에서의 아핀 변환에 관한 것이다. 4행 4열 행렬 M이 어떤 아핀 변환에 해당하는 행렬이라고 할 때, 3차원 공간에서의 기하 물체의 한 점 $p = (x, y, z, 1)^t$은 Mp와 같은 형태로 기하 변환할 수 있다.

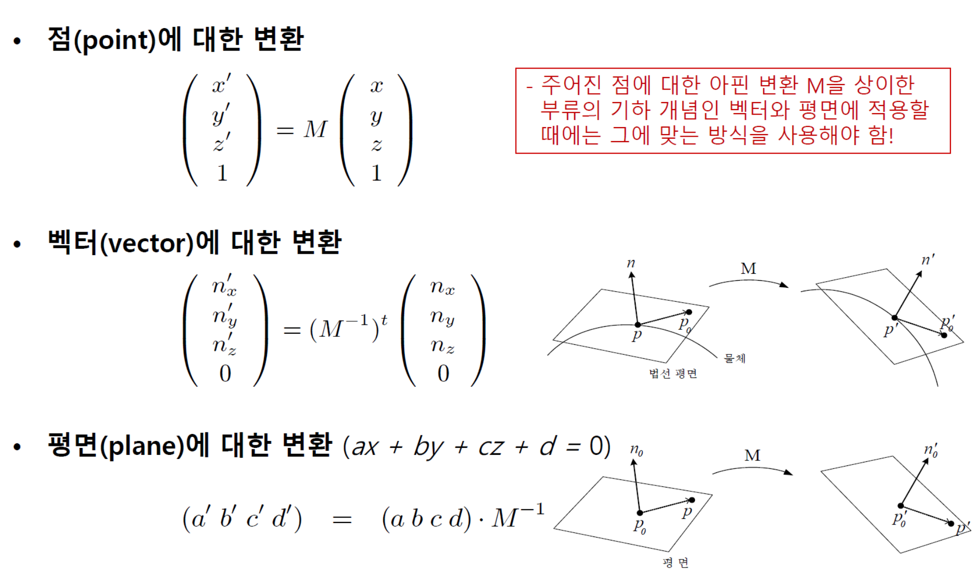

Figure 1: 서로 다른 성격의 기하 정보에 대한 아핀 변환

1. 이 기하물체가 M에 의해 변환이 될 때, p에서 물체 표면에 수직인 법선 벡터 (normal vector) $n = (n_x, n_y, n_z, 0)^t$도 자연스럽게 함께 변환이 되는데, 이때 변환 후의 법선 벡터는 $(M^{-1})^t n$이 됨을 증명하라. (참고: 법선 벡터가 아닌 임의의 벡터에 대해서도 이 사실이 성립함)

2. 3차원 공간에서의 임의의 한 평면은 $ax+by+cz+d = 0$과 같이 표현이 된다. 만약 이 평면 상의 모든 점을 M에 의해 변환을 할 경우 대응되는 점들을 포함하는 새로운 평면을 $a'x+b'y+c'z+d' = 0$이라 할 때, $(a', b', c', c') = (a, b, c, d)M^{-1}$이 됨을 증명하라.