

유니티로 배우는 게임 수학

BEZIER CURVE

아주대학교 미디어학과

오규환 (drghoh@ajou.ac.kr)

BEZIER CURVE (베지어 곡선)

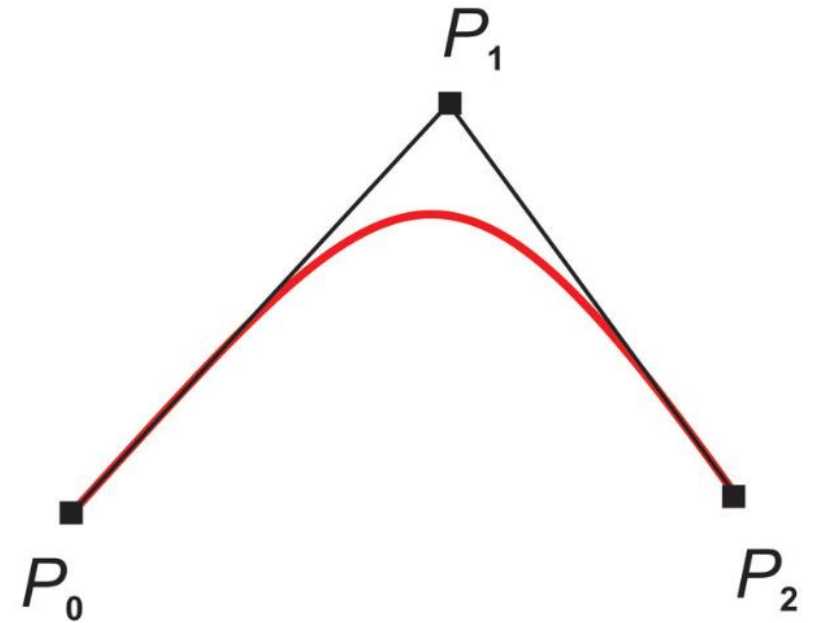
- 개 이상의 제어점(좌표, Control Point)을 이용하여 부드러운 곡선을 생성하는 방법
- 선형 베지어 곡선(Linear Bezier Curve) : 두 개의 제어점으로 이루어진 직선
- 이차 베지어 곡선(Quadratic Bezier Curve) : 세 개의 제어점으로 이루어진 곡선
 - 시작점, 끝점, 그리고 하나의 중간 제어점으로 곡선 정의
- 삼차 베지어 곡선(Cubic Bezier Curve): 네 개의 제어점으로 이루어진 곡선
 - 시작점, 끝점, 그리고 두 개의 중간 제어점으로 곡선 정의

이차 베지어 곡선(QUADRATIC BEZIER CURVE)

- 시작점(P_0), 끝점(P_2) 및 하나의 중간 제어점(P_1)으로 정의되는 곡선
- $P_0 \sim P_1$ 를 보간한 점과 $P_1 \sim P_2$ 를 보간한 점을 이은 선을 다시 보간

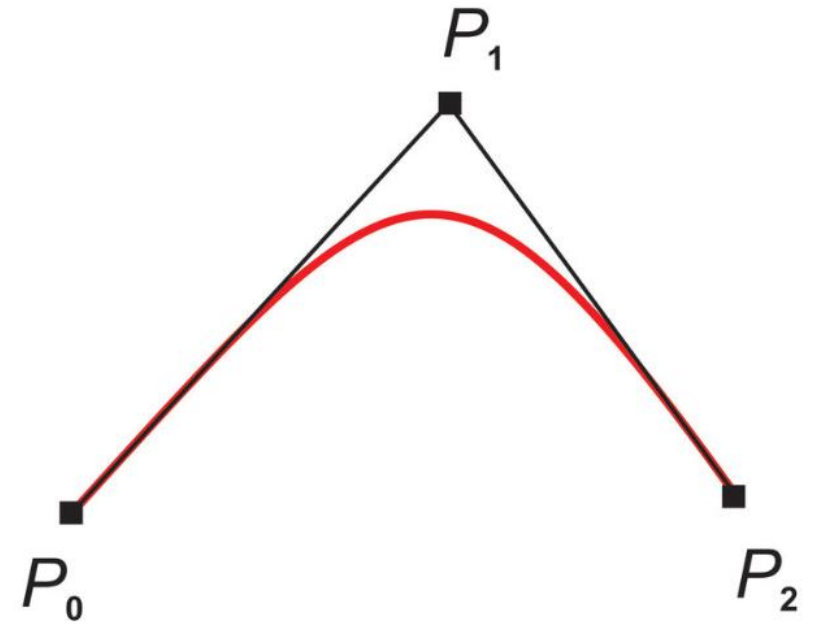
$$\mathbf{B}(t) = (1 - t)[(1 - t)\mathbf{P}_0 + t\mathbf{P}_1] + t[(1 - t)\mathbf{P}_1 + t\mathbf{P}_2], \quad 0 \leq t \leq 1,$$

$$\mathbf{B}(t) = (1 - t)^2\mathbf{P}_0 + 2(1 - t)t\mathbf{P}_1 + t^2\mathbf{P}_2, \quad 0 \leq t \leq 1.$$



이차 베지어 곡선(QUADRATIC BEZIER CURVE)

- $x(t) = (1 - t)^2 * P0.x + 2 * (1 - t) * t * P1.x + t^2 * P2.x$
- $y(t) = (1 - t)^2 * P0.y + 2 * (1 - t) * t * P1.y + t^2 * P2.y$
- 파라미터 t ($0 \leq t \leq 1$)를 사용



이차 베지어 곡선(QUADRATIC BEZIER CURVE)

```
using UnityEngine;

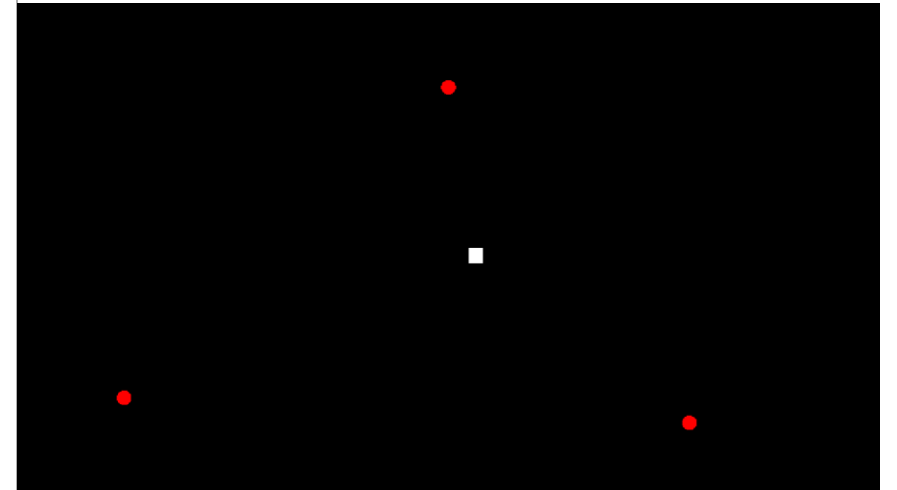
public class Quadratic : MonoBehaviour {
    public Transform[] point;

    private float ellipsedTime;
    private float moveSpeed = 2f;

    private void Update() {
        ellipsedTime += Time.deltaTime;

        float t = ellipsedTime / moveSpeed;
        if (t >= 1f) {
            ellipsedTime = 0f;
        }
        transform.position = CalculateBezierPoint(t, point[0].position, point[1].position, point[2].position); ;
    }

    // 베지어 곡선 상의 점 계산
    private Vector3 CalculateBezierPoint(float t, Vector3 p0, Vector3 p1, Vector3 p2) {
        Vector3 Bp0p1 = (1f - t) * p0 + t * p1;
        Vector3 Bp1p2 = (1f - t) * p1 + t * p2;
        return (1f - t) * Bp0p1 + t * Bp1p2;
    }
}
```



삼차 베지어 곡선(CUBIC BEZIER CURVE)

$$\mathbf{B}(t) = (1 - t)\mathbf{B}_{\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2}(t) + t\mathbf{B}_{\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2, \mathbf{P}_3}(t), \quad 0 \leq t \leq 1.$$

$$\mathbf{B}(t) = (1 - t)^3\mathbf{P}_0 + 3(1 - t)^2t\mathbf{P}_1 + 3(1 - t)t^2\mathbf{P}_2 + t^3\mathbf{P}_3, \quad 0 \leq t \leq 1.$$

