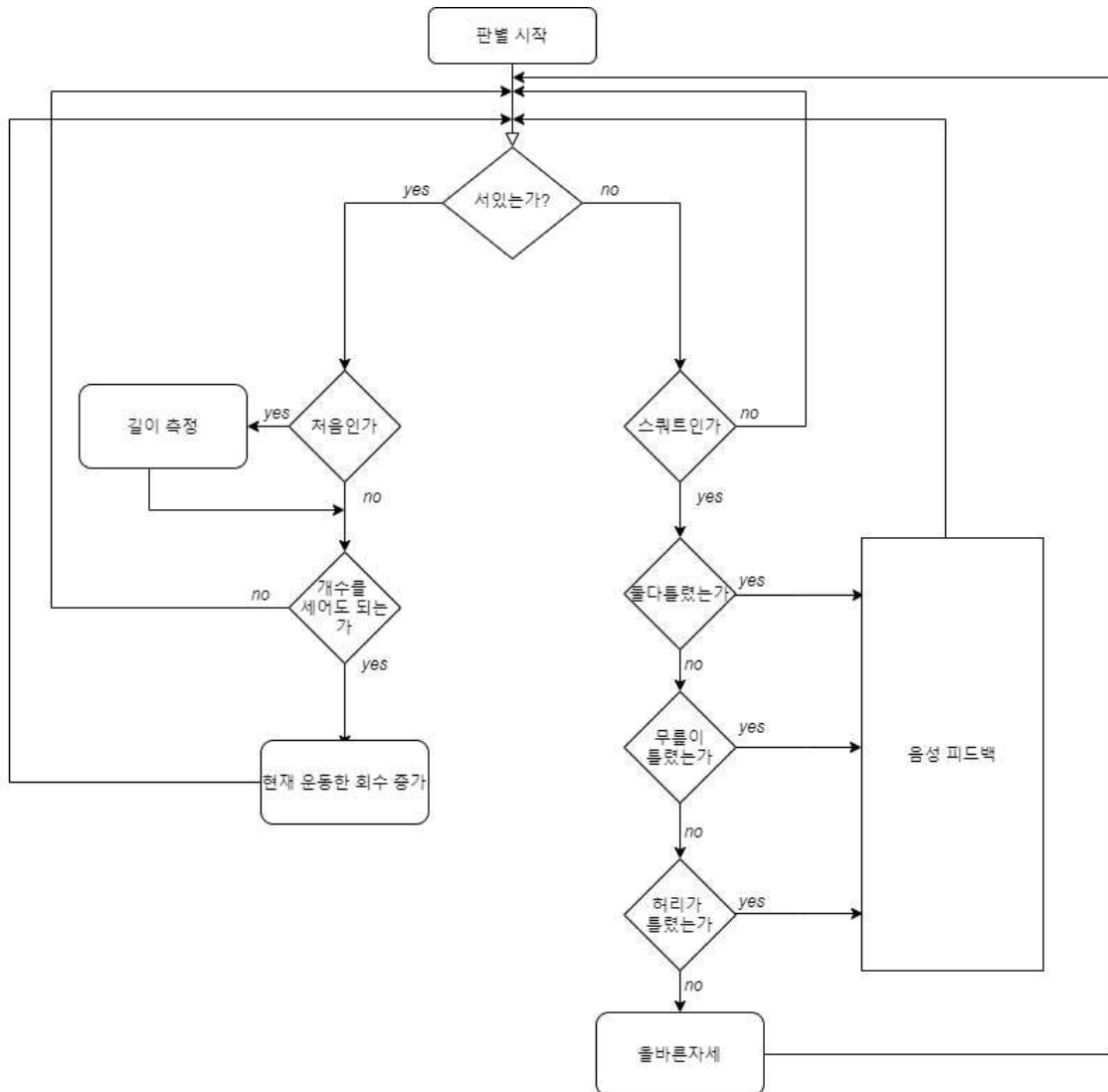


자세교정(스쿼트) 알고리즘 플로우 차트



자세교정(스쿼트) 알고리즘 설명

스쿼트 자세교정을 위해 context와 mDrawpoint를 인자로 받는 함수를 만들었습니다. 여기서, mDrawpoint는 OpenPose API에서 받아온 관절의 좌표값이 담겨있는 ArrayList입니다.(표1 참조)

올바른 자세교정을 하기 위해 서있는 자세인지 서있지 않은 자세인지를 판별합니다. 서 있는 자세는 좌우 엉덩이-무릎-발목의 각도를 계산해서 이 각도가 170도에서 180도 사이 일 경우 서있는 자세로 판별을 합니다. 이에 부합하지 않으면 서있지 않는 자세로 판별합니다.

서있지 않는 자세인 경우, 좌우 엉덩이-무릎-발목 각도(무릎의 굽혀진 정도)가 120도 이하이면 스쿼트 자세라고 판별을 합니다.

이 때 현재 자세의 무릎-발목 길이가 서있던 자세에서 무릎-발목 길이의 70퍼센트 이하이면 무릎이 앞으로 나왔다고 판별을 합니다. 자세가 틀렸기 때문에 잘못 된 자세를 했다는 것을 의미하는 wrongPoseFlag를 참으로 해주고 음성 피드백 출력합니다. 이는 우리의 좌표가 2차원 상에 존재하기 때문에 무릎이 앞으로 나가면 무릎부터 발목의 길이가 짧게 보이는 것을 이용한 것입니다.

마찬가지로 현재 자세의 목-엉덩이 길이가 서있던 자세에서의 목-엉덩이의 길이의 80퍼센트 이하이면 허리가 앞으로 나간 것으로 판별합니다.

위의 경우를 제외한다면 정자세로 인식을 하게 되고 개수를 세어도 된다는 cntFlag를 참으로 바꿉니다.

서있는 자세일 경우, 추후에 스퀴트의 틀린 자세를 판별하기 위한 서있는 자세의 좌우 무릎-발목 목-엉덩이 길이를 최초 1회 계산합니다.

그 후 만일 잘못된 자세를 하지 않았고 cntFlag가 참이라면 개수를 세어주게 됩니다.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
머리	목	L 어깨	L 팔꿈치	L 손목	R 어깨	R 팔꿈치	R 손목	L 엉덩이	L 무릎	L 발목	R 엉덩이	R 무릎	R 발목

<표 1 > mDrawPoint<PointF> ArrayList

코드

```

91  /*스쿼트 판별*/
92  fun Squat(context: Context, mDrawPoint : ArrayList<PointF> ) {
93      //L 엉덩이, L 무릎 L 발목을 이용하여 무릎 각도를 계산
94      LHKAAngle = calcAngle(mDrawPoint[8], mDrawPoint[9], mDrawPoint[10])
95      //R 엉덩이, R 무릎 R 발목을 이용하여 무릎 각도를 계산
96      RHKAAngle = calcAngle(mDrawPoint[11], mDrawPoint[12], mDrawPoint[13])
97
98      //서있는 자세는 좌우 엉덩이 무릎 발목의 각도를 계산해서 이 각도가 170도에서 180도 사이이면
99      //서있는 자세 아니면 서있지 않는 자세로 판별한다.
100     if( (170.toDouble() <= LHKAAngle && LHKAAngle <= 180.toDouble()) &&
101         (170.toDouble() <= RHKAAngle && RHKAAngle <= 180.toDouble())
102     ) { //stand
103         isStand = true
104         //자세 판별을 위해 사용자의 몸이 들어올 경우 한 번만 정보를 가져옴
105         if(isFirst){
106             LKADist = calcDist( mDrawPoint[9], mDrawPoint[10])
107             RKADist = calcDist( mDrawPoint[12], mDrawPoint[13])
108             LNHMDist = calcDist( mDrawPoint[1], mDrawPoint[8])
109             RNHMDist = calcDist( mDrawPoint[1], mDrawPoint[11])
110         }
111
112         //올바른 자세인 경우 운동 횟수를 증가 시켜줌
113         if(cntFlag && !wrongPoseFlag){
114             cntFlag = false
115             Play_Sound(context, selectCountSound(exerciseCnt))
116             exerciseCnt++
117             println("Squat Count : $exerciseCnt")
118         }
119         //flag 초기화
120         wrongPoseFlag = false
121         isSquat = false
122         cntFlag = false
123         println("You are standing")
124     }

```

```

125 //좌우 엉덩이 - 무릎 - 발목 각도 (무릎의 굽혀진정도) 가 120도 이하이면 스쿼트 자세라고 판별한다.
126 else if ( LHKAAngle <= 120.toDouble() && RHKAAngle <= 120.toDouble()) { //squat
127     isStand = false
128     // 현재 자세의 무릎-발목 길이가 서있는 자세의 무릎 - 발목 길이의 70퍼센트 이하이면 무릎이 앞으로 나왔다고 판별한다.
129     // 현재 자세의 목-엉덩이 길이가 서있던 자세의 목-엉덩이의 길이의 80퍼센트 이하이면 허리가 앞으로 나간것으로 판별한다.
130     if((calcDist( mDrawPoint[9], mDrawPoint[10]) <= LKADist * 0.7 || calcDist( mDrawPoint[12], mDrawPoint[13]) <= RKADist * 0.7)
131         && (calcDist( mDrawPoint[1], mDrawPoint[8]) <= LNHDist *0.8 && calcDist( mDrawPoint[1], mDrawPoint[11]) < RNHDist*0.8 )
132         && !isSquat){
133         //맨 처음엔 두 경우가 다 잘못된 경우를 판별하여 둘다 잘못 된 경우에 무릎을 뒤로 빼고 허리를 피라는 음성 피드백을 출력한다.
134         isSquat = false
135         wrongPoseFlag = true
136         Play_Sound(context, R.raw.squat_knee_waist_error)
137     }
138     else if (calcDist( mDrawPoint[9], mDrawPoint[10]) <= LKADist * 0.7 || calcDist( mDrawPoint[12], mDrawPoint[13]) <= RKADist * 0.7 && !isSquat){
139         //무릎만 앞으로 나왔을 경우 무릎을 뒤로 빼라는 음성 피드백을 출력한다.
140         isSquat = false
141         wrongPoseFlag = true
142         Play_Sound(context, R.raw.squat_knee_error)
143         println("Wrong Squat Pose")
144     }
145     else if(calcDist( mDrawPoint[1], mDrawPoint[8]) <= LNHDist *0.8 && calcDist( mDrawPoint[1], mDrawPoint[11]) < RNHDist*0.8 && !isSquat){
146         //허리만 앞으로 나왔을 경우 허리를 피라는 음성 피드백을 출력한다.
147         isSquat = false
148         wrongPoseFlag = true
149         Play_Sound(context, R.raw.squat_waist_error)
150     }
151     else {
152         //위에 있는 잘못된 조건에 해당되지 않을 경우 올바른 자세로 인식한다.
153         if(!wrongPoseFlag) {
154             isSquat = true
155             cntFlag = true
156         }
157     }
158 }
159 }
160 }

```

스쿼트를 제외한 현재 구현된 런지, 스탠딩 크런치도 위와 동일한 방법으로 관절의 각도, 관절간의 길이를 이용해 자세교정을 합니다.