

# TK 4: PATH CALCULATOR

## Deskripsi Tugas

Anda diberikan  $n + 1$  buah titik  $(x_0, y_0), \dots, (x_n, y_n)$  oleh user melalui program pathcalculator.m.

Tidak ada asumsi bahwa  $x_i \neq x_j$  maupun  $y_i \neq y_j$ .

Diasumsikan bahwa  $(x_i, y_i)$  adalah posisi sebuah objek pada detik ke- $i$ . Artinya, terdapat fungsi  $x: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dan  $y: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  sehingga  $x_i = x(i)$  dan  $y_i = y(i)$  untuk  $i = 0, \dots, n$ .

Tugas kelompok Anda adalah membuat satu atau beberapa program prototipe yang:

1. (20 poin) Menginterpolasi  $n + 1$  titik-titik  $(x_i, y_i)$  dengan kurva yang *smooth*. Anda diharapkan mengimplementasi *natural cubic spline* untuk mendapatkan kurva ini.
2. (20 poin) Menghitung total panjang lintasan berdasarkan kurva *smooth* yang dilalui oleh objek tersebut dari detik ke-0 hingga detik ke- $n$ . Anda diharapkan menghitung total panjang lintasan yang akurat hingga tiga digit di belakang koma.
3. (20 poin) Menggambar kurva 1 dan hasil perhitungan 2 ditampilkan pada plot.

Komponen penting dari TK ini adalah laporan (40 poin) yang menceritakan apa saja yang Anda pelajari selama pengerjaan.

## Diskusi

Gerak suatu objek pada bidang dua dimensi dapat dimodelkan dengan fungsi parameterik

$$(x(t), y(t))$$

yang menyatakan koordinat objek pada detik ke- $t$ . Model ini lebih tepat digunakan daripada menggunakan fungsi  $y = f(x)$  untuk dua alasan. Alasan pertama adalah tidak ada batasan bahwa untuk satu nilai  $x$  hanya ada satu nilai  $y$  yang memenuhi. Alasan kedua adalah kesesuaian dengan harapan bahwa objek tersebut hanya berada pada tepat satu titik  $(x, y)$  pada suatu waktu  $t$ .

Panjang lintasan yang dilalui oleh objek dari detik ke- $a$  hingga detik ke- $b$  dapat dihitung dengan menggunakan integral

$$\int_a^b \sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2} dt.$$

Anda boleh menggunakan metode pendekatan integral apapun yang dipelajari di kelas untuk menghitung integral ini, namun pastikan bahwa hasil integralnya akurat hingga tiga digit di belakang koma.

## Contoh Tampilan

Berikut adalah beberapa contoh hasil dari menjalankan program dengan 4, 15, dan 50 titik data.

