



GPS-Satellitenavigation

NEPOMUK

Marcel, Elias, Pascal, Sebastian, Tobias, Maximilian,
Philipp, Julian, Clara, Lena

Aufgabe

- Was ist bekannt?
Position der Satelliten
Entfernung zum Empfänger
- Was wollen wir wissen?
Position des Empfängers in einem dreidimensionalen Raum
(x, y, z Koordinaten)
- Ein Problem dabei:
Ungenauigkeit der Satelliten

Überlegungen

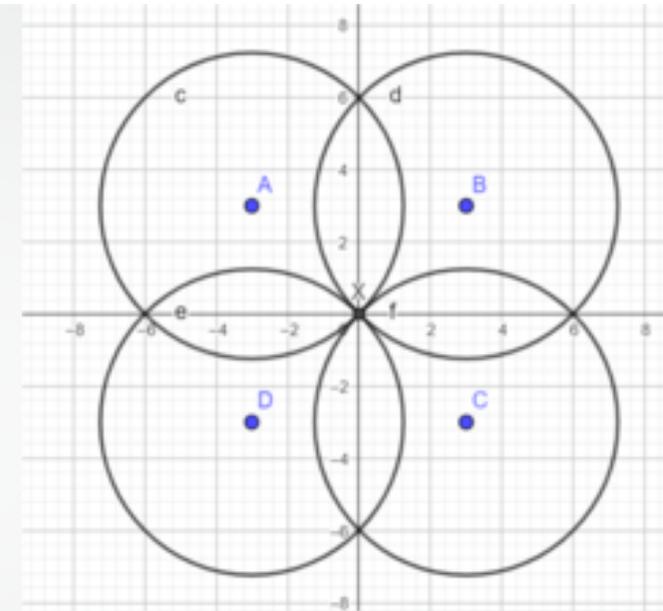
- Entfernung vom Satellit als Radius für Kreis (2D)
- Schnittpunkt mehrerer Kreise ist Position des Empfängers
- Kein Schnittpunkt: Mittelwert benötigt (Regression)

$$|A - X|^2 - r_A^2 = 0$$

$$|B - X|^2 - r_B^2 = 0$$

$$|C - X|^2 - r_C^2 = 0$$

$$|D - X|^2 - r_D^2 = 0$$



Mathematische Lösung

- Annäherung mit Newton und Tangenten an Schnittpunkt
- => Vektoren und Matrizen
- $-F(X_k) = DF(X_k) * P_k$
- $X_{k+1} = X_k + P_k$
- für überbestimmtes System: (zu viele Satelliten)
- $-DF(X_k)^T * F(X_k) = DF(X_k)^T * DF(X_k) * P_k$



Unser Programm



GPS-Satellitenavigation

NEPOMUK

Marcel, Elias, Pascal, Sebastian, Tobias, Maximilian,
Philipp, Julian, Clara, Lena