Алгоритм фильтра Калмана основан на предположении, что как процесс эволюции системы, так и процесс измерений описываются линейными формулами с небольшими случайными "шумами". Он состоит из двух основных этапов: предсказание и коррекция.

1. Предсказание:

На этом этапе алгоритм прогнозирует текущее состояние системы, основываясь на предыдущей оценке и модели системы.

Xk|k-1 = Xk-1 + V + 1/2 \* a \* t2

Pk|k-1 = Pk-1 + Q

Xk|k-1 – предсказанное положение.

Xk-1 – последнее положение.

V – скорость объекта.

a – ускорение объекта.

t – шаг времени.

Pk|k-1 – предсказанная оценка.

Pk-1 – прошлая оценка.

Q – дисперсия шума процесса.

2. Коррекция:

На этом этапе алгоритм корректирует предсказанное состояние, используя текущее измерение.

Kk = Pk|k-1 / Pk|k-1 + R

Xk|k = Xk|k-1 + Kk \* (Zk – Xk|k-1)

Pk|k = (1 – Kk) \* Pk|k-1

Kk – коэффициент Калмана.

Pk|k-1 – предсказанная оценка.

R – дисперсия измерения.

Xk|k – обновленное положение.

Xk|k-1 – предсказанное положение.

Kk – коэффициент Калмана.

Zk – измерение от GPS.

Pk|k – обновленная оценка.

Kk – коэффициент Калмана.

Pk|k-1 – предсказанная оценка.

Фильтр Калмана обеспечивает оптимальную оценку состояния системы при соблюдении предположений о линейности и гауссовости шумов.