



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
Műszaki Tudományi Kar
Informatika Tanszék



BSC FOKOZATÚ MÉRNÖK INFORMATIKUS SZAK

NGB_IN040_1 SZIMULÁCIÓS TECHNIKÁK
dr. Pozna Claudio Radu, Horváth Ernő

Fejlesztői dokumentáció
GROUP#6 (Sensor)

Csapattagok:

Horváth Márton, Gógh László, Pásztor Márk, Agg Tamás, Alcsuti Attila, Varga Balázs

mérnök informatikus hallgatók

Győr, 2013.

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés	3
1.1	Feladat megfogalmazása.....	3
1.2	Környezet.....	3
1.3	Specifikáció	3
2	Egyenes egyenletei.....	3
2.1	Egyenes általános egyenlete	3
2.2	Az egyenes metszet egyenlete	3
3	Módszerek.....	4
3.1	A Mont Carlo lokalizáció	4
	Irodalomjegyzék.....	6

1 Bevezetés

1.1 Feladat megfogalmazása

1.2 Környezet

1.3 Specifikáció

2 Egyenes egyenletei

2.1 Egyenes általános egyenlete

Egy egyenes egyenlete olyan egyenlet, melyet az egyenes minden pontja teljesít, és ha egy pont teljesíti, akkor rajta van az egyenesen. A síkban az egyenes egyenletének háromféle alakját használjuk.

1. Legyenek A, B és C valós számok úgy, hogy $A^2 + B^2 \neq 0$. Az ' $Ax + By + C = 0$ ' alakú egyenletet az egyenes általános alakú egyenletének nevezzük, ha adott az egyenes egy pontja $(x_0; y_0)$ és egy normálvektora.

2. Az egyenesnek egy pontja $(x_0; y_0)$ és meredeksége adott akkor, $y = mx + b$, ahol m a meredekség, a b konstansra pedig $b = y_0 - mx_0$ teljesül.

3. Az egyenes két pontja $P_1 (X_1; Y_1)$, $P_2 (X_2; Y_2)$ az adott, akkor az egyenes bármely $P(X; Y)$

pontja meghatározható az alábbi képlettel:

$$Y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(X - x_1) + y_1$$

2.2 Az egyenes metszet egyenlete

Az egyenes általános egyenletének az a hátránya, hogy az A, B és C ismeretében aránylag keveset tudunk mondani az egyenesről. Az egyenes metszet-egyenlete kissé beszédesebb. Az

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

alakú egyenletet az egyenes metszet-egyenletének nevezzük. A metszet-egyenletével adott egyenes az x tengelyt az a pontban az y tengelyt pedig a b pontban metszi. Fontos még megjegyezni, hogy egy egyenesnek akkor és csak akkor létezik metszet-egyenlete, ha az origó nem pontja.

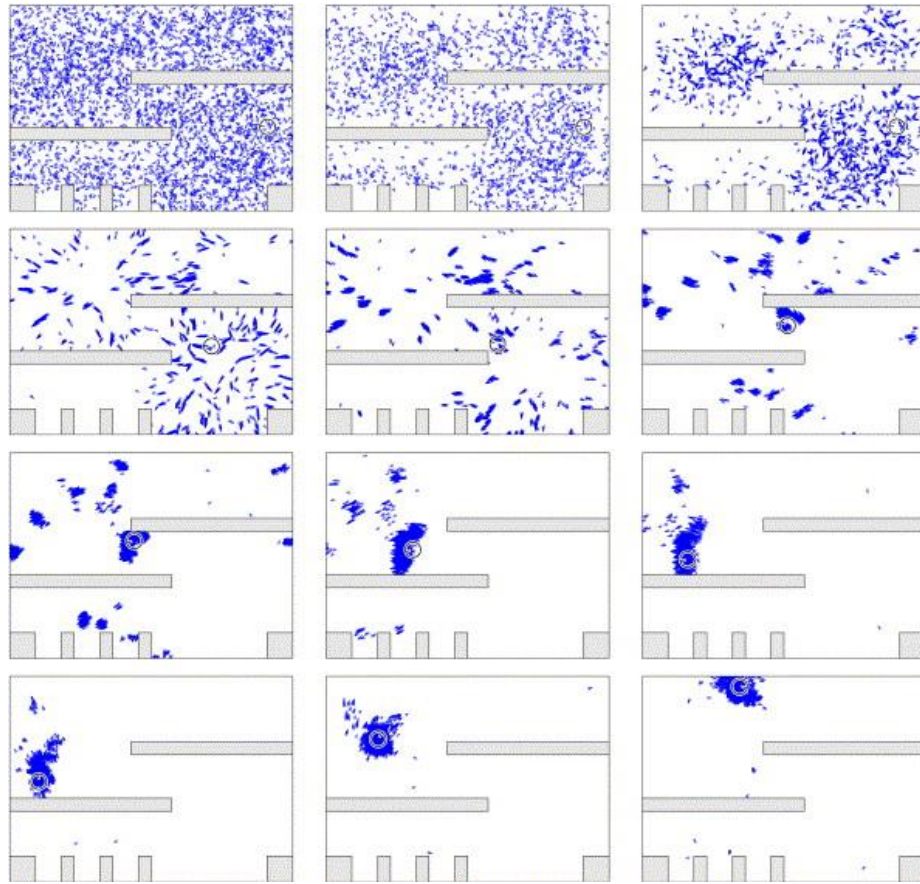
3 Módszerek

3.1 A Mont Carlo lokalizáció

A Monte Carlo lokalizáció részecske szűrési lokalizációként is ismert, amely a **részecske szűrő Monte Carlo módszerrel** történő alkalmazása egy robot helymeghatározásának céljából. A robot környezetéről előre megadott térkép alapján az algoritmus megbecsüli a robot aktuális helyzetét és irányát amint mozog a robot által érzékelt környezet alapján. Az algoritmus egy részecske szűrőt használ, hogy minden valószínűsíthető helyzetet reprezentáljon úgy, hogy minden részecske a robot egy lehetséges helyzetét mutatja, azaz egy feltételezést arra, hogy éppen hol van a robot. Az algoritmus jellemzően a részecskék műveleti térben való egységes véletlen eloszlását veszi alapul, azt mutatva, hogy a robotnak nincs információja arról a pozíciójáról és feltételezi, hogy az adott tér bármely pontján egyforma valószínűséggel lehet. Mindig mikor a robot mozog megváltoznak a részecskék, hogy megjósolják a robot mozgás befejezése utáni helyzetét. Mikor a robot érzékel valamit, a részecskék újrendeződnek a **rekurzív Bayesian becslés** alapján, vagyis megmutatják, hogy az aktuálisan mért adatok miként viszonyulnak a jósolt pozícióhoz. Végül a részecskéknek konvergálniuk kell a robot valószínű helyzetéhez.

A bizonyosság, amely megbecsüli a robot pillanatnyi helyzetét egy valószínűségi sűrűségfüggvény elosztva az állapottérre. A Monte Carlo lokalizációban egy „t” időbeli bizonyosságot a részecskék „M” halmaza mutatja $X_t = \{x_t^{[1]}, x_t^{[2]}, \dots, x_t^{[M]}\}$. A több részecskével rendelkező területeken a robot nagyobb valószínűséggel lesz megtalálható található, mint a kisebb részecskeszámú területeken. Minden részecske rendelkezik egy állapot-valószínűségi értékkel. Az algoritmus feltételezi a **Markov tulajdonságot**, azt, hogy a jelenlegi pozíció valószínűség eloszlása csak az előző állapottól függ, vagyis az „ X_t ” csak „ X_{t-1} ”-től függ. Ez csak abban az esetben működhet, ha a környezet statikus és időben nem változik. Általában a robotnak induláskor nincs információja az aktuális helyzetéről tehát a részecskék egységesen oszlanak el a műveleti térben.

Az algoritmus összefoglalása: Adott egy térkép a robot környezetéről, az algoritmus célja, hogy meghatározza a robot pozícióját ebben a környezetben. Minden „t” időpillanatra az algoritmus inputként megkapja az előző értékeket $X_{t-1} = \{x_{t-1}^{[1]}, x_{t-1}^{[2]}, \dots, x_{t-1}^{[M]}\}$, egy vezérlési parancsot u_t , a szenzortól kapott adatot z_t és ezekből kiszámolja az új értéket X_t -t.



1. ábra Monte Carlo lokalizáció működése

Az 1. ábrán egy példa látható a Monte Carlo lokalizáció működésére. Az első ábra első képe mutatja a részecskék kezdeti állapotát, majd a szűrések megtörténte utáni állapotot, vagyis a robot tényleges pozícióját.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Maróti György, (2008). *Bevezetés a számításelméletbe*, Pécs.
2. (2012). http://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_localization