

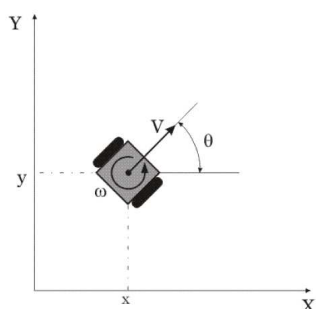
**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ**  
**ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ-2. ГОДИНА**  
**КАТЕДРА ЗА ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**  
**КОМПЈУТЕРСКА СИМУЛАЦИЈА И ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА**  
 (ПРО210-0404)

Предметни наставници: проф. др Бојан Бабић и проф. др Зоран Миљковић

ГРУПА 2	
Немања Павловић	362/09
Раде Јеремић	153/05
Љубиша Бошковић	43/09
Урош Манчић	276/09
Иван Бурда	51/09

**ЗАДАТАК 1:**

Мобилни робот (слика 1) креће се у равни према следећој коначној једначини кретања:



$$x' = \begin{Bmatrix} x \\ y \\ \theta \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} \frac{\Delta s_d + \Delta s_l}{2} \cos\left(\theta + \frac{\Delta s_d + \Delta s_l}{2}\right) \\ \frac{\Delta s_d + \Delta s_l}{2} \sin\left(\theta + \frac{\Delta s_d + \Delta s_l}{2}\right) \\ \frac{\Delta s_d - \Delta s_l}{2} \end{Bmatrix} \quad (1)$$

Слика 1:

Мобилни робот са два независна погонска точка

**Задатак 1.1.1**

Математички доказати (извести у приказаном коначном облику) закон кретања мобилног робота.

**Задатак 1.1.2**

За модел кретања мобилног робота који се креће у равни према једначини (1) одредити сваки појединачни положај (позицију и оријентацију) за укупно 60 итерација приликом:

- а) транслаторног кретања робота (20 итерација)
- б) кретања по трајекторији ромбоидног облика у позитивном математичком смеру (20 итерација)
- в) кретања по трајекторији правоугаоног облика у негативном математичком смеру (20 итерација)

Напомена: Усвојити да управљачке величине подлежу Гаусовој („нормалној“) расподели.

### Задатак 1.2.1

На основу резултата 1.1.2 извршити анализу на основу које ће бити изабране компоненте улазног и излазног вектора вештачке неуронске мреже са простирањем сигнала унапред. Изабрати оптималну структуру „**backpropagation**“ вештачке неуронске мреже, тако да се коришћењем „**BPnet**“ софтвера, кроз машинско учење, из простора улазног вектора (задатак 1.1.2) изврши пресликавање у простор излазног вектора (задатак 1.1.2). Утврдити, помоћу симулације коришћењем „**BPnet**“ софтвера, утицај фактора „**backpropagation**“ вештачке неуронске мреже на процес учења, кроз анализу броја скривених слојева и броја неурона у њима, тежинских коефицијената, утицаја параметара учења и грешке учења, и то тако да се оправданост изабраног оптималног решења верификује сходно постављеном циљу пресликавања.

Напомена: приликом уноса вектора елемената обучавајућег скупа у „**BPnet**“ 70% од укупног броја вектора предвидети за тестирање и верификацију резултата.

### Задатак 1.2.2

На основу математичког модела кретања робота у равни извршити симулацију система са 10 понављања и упоредити резултате изабране оптималне структуре „**backpropagation**“ вештачке неуронске мреже (задатак 1.2.1) са резултатима симулације за кретања по наведеним трајекторијама. Анализирати резултате и дати коментар.

Напомена: случајне бројеве бирати тако да релативна грешка модела не буде већа од 3%.

Датум издавања задатка: 13.04.2011.

Рок завршетка задатка: 04.05.2011.

Задатак издали:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(Марко М. Митић)  
(Милица М. Петровић)