

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА ЗА ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

Основне академске студије

КОМПЈУТЕРСКА СИМУЛАЦИЈА И ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА

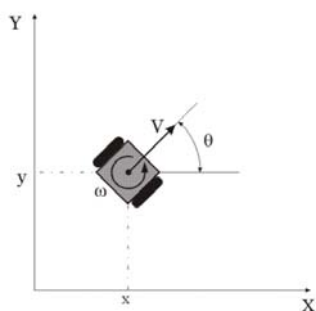
(ПРО210-0404); Шк.год. 2009/2010.

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

Група 1	
Гајан Мирослав	81/08
Грубач Јелена	94/08
Димитријевић Марко	106/08
Ђоковић Дарко	117/08

ЗАДАТАК 4:

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 4.1.1

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

Задатак 4.1.2

За модел кретања мобилног робота који се креће у равни према једначини (1) одредити сваки појединачни положај (позицију и оријентацију) за 30 итерација приликом:

а) транслаторног кретања роботом (10 итерација)

б) кретања по трајекторији кружног облика у позитивно математичком смеру (10 итерација)

в) кретања по трајекторији кружног облика у негативно математичком смеру (10 итерација)

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

Задатак 4.2.1

На основу резултата 4.1.2 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 4.1.2) изврши пресликавање у простор излазног вектора (задатак 4.1.2). 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**“ 50% од укупног броја вектора предвидети за тестирање и верификацију резултата.

Задатак 4.2.2

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 4.2.1) 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: 7.4.2010.

Рок завршетка задатка: 28.4.2010.

Задатак издао:

(Марко Митић)