



Aplikované vědy a informatika
Kybernetika a řídicí technika

Vypracované otázky ke státní závěrečné zkoušce

(Ing.)

22. května 2017

Martin Bulín, MSc.

1	Umělá inteligence [UISZ]	1
1.1	Učící se systémy a klasifikátory [USK]	1
1.1.1	Kritérium minimální chyby.	1
1.1.2	Pravděpodobnostní diskriminační funkce. Souvislost s klasifikátory podle lineární diskriminační funkce, podle nejmenší vzdálenosti, podle nejbližšího souseda a podle k-nejbližšího souseda.	3
1.1.3	Klasifikátor s lineární diskriminační funkcí. Klasifikace do dvou a do více tříd.	3
1.1.4	Metody nastavování klasifikátorů (trénování klasifikátorů).	3
1.1.5	Metody shlukové analýzy (učení bez učitele).	3
1.1.6	Výběr informativních příznaků.	3
1.2	Neuronové sítě [NEU]	3
1.2.1	Základní umělé modely neuronu, vlastnosti, souvislost s biologickým neuronem.	4
1.2.2	Základní typy neuronových sítí. Způsoby činnosti a učení neuronových sítí.	4
1.2.3	Algoritmus backpropagation.	4
1.2.4	Sítě se zpětnou vazbou. Hopfieldova neuronová síť.	4
1.2.5	Samoorganizující se sítě.	4
1.2.6	Oblasti použití neuronových sítí.	4
1.3	Zpracování digitalizovaného obrazu [ZDO]	4
1.3.1	Bodové jasové transformace.	4
1.3.2	Geometrické transformace.	4
1.3.3	Filtrace šumu.	4
1.3.4	Gradientní operátory.	4
1.3.5	Metody segmentace.	4

1.3.6	Matematická morfologie.	4
2	Teorie řízení [TRSZ]	5
2.1	Lineární systémy 1-2 [LS1], [LS2]	5
2.1.1	Matematické modely spojitých a diskrétních lineárních dynamických systémů.	6
2.1.2	Linearizace nelineárních dynamických systémů, rovnovážné stavy. Harmonická linearizace.	6
2.1.3	Vlastnosti lineárních dynamických systémů. Řiditelnost, pozorovatelnost, kriteria. Vnitřní a vnější stabilita, kriteria.	6
2.1.4	Časové a frekvenční odezvy elementárních členů regulačních obvodů.	6
2.1.5	Základní typy spojitých a diskrétních regulátorů (P,PI,PID, stavové regulátory a stavové regulátory s integračním charakterem), popis, vlastnosti.	6
2.1.6	Struktura regulačních obvodů s jedním a dvěma stupni volnosti, přenosy v regulačním obvodu, princip vnitřního modelu.	6
2.1.7	Problém umístitelnosti pólů a nul nedynamickými a dynamickými regulátory. Požadavky na umístění pólů, konečný počet kroků regulace.	6
2.1.8	Požadavky na funkci a kvalitu regulace (přesnost regulace, dynamický činitel regulace, kmitavost, robustnost ve stabilitě a j.), omezení na dosažitelnou kvalitu regulace.	6
2.1.9	Metoda geometrického místa kořenů, pravidla pro konstrukci a využití při syntéze regulátorů, příklady.	6
2.1.10	Přístup k syntéze regulátorů v klasické teorii regulace, klasické metody, heuristické metody.	6
2.1.11	Deterministická rekonstrukce stavu, stavový regulátor s rekonstruktorem stavu.	6
2.1.12	Ljapunovova teorie stability. Ljapunovova rovnice.	6
2.2	Teorie odhadu [TOD]	6
2.2.1	Problémy odhadu, základní etapy vývoje teorie odhadu, náhodné veličiny, náhodné procesy a jejich popis, stochastický systém.	7
2.2.2	Optimální odhad ve smyslu střední kvadratické chyby. Odhad ve smyslu maximální věrohodnosti.	7
2.2.3	Jednorázové a rekurzivní odhady.	7
2.2.4	Odhad stavu lineárního diskrétního systému – filtrace (Kalmanův filtr).	7
2.2.5	Úlohy odhadu stavu lineárního diskrétního stochastického systému – predikce a vyhlazování.	7
2.2.6	Odhad stavu lineárního systému se spojitým či diskrétním měřením (Kalman-Bucyho filtr).	7
2.3	Optimální systémy [OPS]	7
2.3.1	Optimální programové řízení diskrétních dynamických systémů. Formulace úlohy. Hamiltonova funkce. Nutné podmínky pro optimální řízení.	8
2.3.2	Optimální programové řízení spojitých dynamických systémů. Formulace úlohy. Hamiltonova funkce. Nutné podmínky pro optimální řízení. Podmínky transversality. Pontrjaginův princip minima.	8
2.3.3	Deterministický diskrétní systém automatického řízení. Princip optimality. Bellmanova funkce. Bellmanova optimalizační rekurse.	8

2.3.4	Syntéza optimálního deterministického systému automatického řízení pro diskrétní lineární řízený systém a kvadratické kritérium. Formulace a řešení. Asymptotické řešení a jeho stabilita.	8
2.3.5	Deterministický spojitý systém automatického řízení. Kontinualizace Bellmanovy optimalizační rekurze.	8
2.3.6	Optimální stochastický systém automatického řízení. Strategie řízení. Bellmanova funkce a Bellmanova optimalizační rekurze.	8
2.3.7	Syntéza optimálního systému automatického řízení pro lineární gaussovský řízený systém a kvadratické kritérium. Formulace a řešení. Separační teorém.	8
2.4	Adaptivní systémy [AS]	8
2.4.1	Základní přístupy k syntéze adaptivních řídicích systémů, schematické vyjádření, srovnání s předpoklady a návrhem standardních regulátorů. . .	9
2.4.2	Adaptivní řízení s referenčním modelem, MIT pravidlo, využití Ljapunovovy teorie stability.	9
2.4.3	Samonastavující se regulátory, charakteristika a základní přístupy k návrhu bloku řízení, přiřazení pólů, diofantické rovnice, minimální variance. . . .	9
2.4.4	Samonastavující se regulátory, charakteristika a základní přístupy k návrhu bloku poznávání, parametrické metody odhadu.	9
2.4.5	Adaptivní systémy na zpracování signálu, adaptivní prediktor, adaptivní filtr, analogie se samonastavujícími se regulátory.	9
2.4.6	Adaptivní řízení a strukturální vlastnost stochastického optimálního řízení, duální řízení, neutralita, separabilita, ekvivalence určitosti.	9
3	Aplikovaná kybernetika [AKSZ]	10
3.1	Umělá inteligence [UI]	10
3.1.1	Metody řešení úloh v UI	10
3.1.2	Logické formalizmy pro reprezentaci znalostí. Predikátový počet 1. řádu. Rezoluční metoda.	10
3.1.3	Produkční systém. Báze znalostí a báze dat. Dopředné a zpětné šíření. . .	10
3.1.4	Síťové formalizmy pro reprezentaci znalostí. Sémantické sítě. Rámce. Scénáře. .	10
3.1.5	Metody hraní her v UI. Procedura minimax, alfa-beta prořezávání.	10
3.2	Modelování a simulace 1 [MS1]	10
3.2.1	Systém, model, modelování, simulace, systémová analýza.	11
3.2.2	Modelování systému diskrétních událostí, diskrétní simulace.	11
3.2.3	Simulační experiment, studie, analýza rizika, náhoda v simulačních úlohách. .	11
3.2.4	Modelování v netechnických oborech (kompartmenty, buněčné automaty, ...).	11
3.2.5	Konstrukce modelů na základě měření, zpracování signálu v časové, frekvenční a časo-frekvenční oblasti, modely periodických procesů.	11
3.2.6	Modely vibrací a kmitání, experimentální modální analýza.	11
3.2.7	Generování náhodných čísel, metoda Monte Carlo a odhad přesnosti simulačních výsledků.	11
3.3	Programové prostředky řízení [PP]	11
3.3.1	Architektura podnikových řídicích systémů; používané programovací jazyky. .	12

3.3.2	Architektura .NET Frameworku; řízený modul, metadata, běh řízeného kódu.	12
3.3.3	Jazyk C Sharp: hodnotové a referenční typy; jednoduché typy, implicitní konverze; výrazy a operátory; příkazy; výjimky.	12
3.3.4	Jazyk C Sharp: Členy a přístup k nim; jmenné prostory; třídy, metody, vlastnosti, konstruktory, destruktory; struktury; pole; delegáty; atributy. .	12
3.3.5	Softwarové komponenty: DLL, RPC, COM; interface; OPC.	12
3.3.6	Operační systémy: procesy a thready, synchronizace, deadlock, inverze priorit; správa paměti; vstupně-výstupní systém, programované vstupy/výstupy, přerušení, DMA, ovladače zařízení; souborové systémy.	12
3.3.7	Operační systémy reálného času: statické a dynamické plánovací algoritmy.	12
3.3.8	Struktury vzdálených a virtuálních laboratoří.	12
3.4	Převodníky fyzikálních veličin [PFV]	12
3.4.1	Struktura a parametry senzorů pro automatizaci, statické a dynamické modely a chyby, metody snižování chyb senzorů.	13
3.4.2	A/D a D/A převodníky, obvody pro úpravu signálů, frekvenční filtry. . .	13
3.4.3	Senzory teploty a tepla, obvody pro měření odporu, kapacity, indukčnosti a frekvence.	13
3.4.4	Senzory polohy a vzdálenosti (odporové, indukční, kapacitní, ultrazvukové, optické).	13
3.4.5	Senzory síly, hmotnosti, deformace, tlaku, rychlosti, zrychlení a vibrací (tenzometrické, piezoelektrické, kapacitní a elektrodynamické).	13
3.4.6	Senzory průtoku, množství, hustoty, viskozity, koncentrace a chemického složení.	13
3.4.7	Elektrické akční členy a jejich budiče (stejnoseměrné, střídavé, krokové motory, PWM zesilovače, frekvenční měniče).	13
3.4.8	Hydraulické a pneumatické akční členy (pracovní a řídicí mechanismy a zdroje tlakového média).	13

Kapitola 1

Umělá inteligence [UISZ]

1.1 Učící se systémy a klasifikátory [USK]

vyučující: Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.

ročník/semestr studia: 3.ročník/LS

datum zkoušky: X. 4. 2014

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními metodami klasifikace předmětů a jevů, které jsou reprezentovány svými obrazy (vektory příznaků). Výuka bude zaměřena na klasifikátory, které jsou trénovány s podporou učitele (supervised) anebo bez učitele (unsupervised).

1.1.1 Kritérium minimální chyby.

Často nejsme schopni posoudit jednoznačně, do které třídy vektor příznaků X patří. Cílem je potom nastavit klasifikátor tak, aby ztráty způsobené chybným rozhodnutím byly minimální.

Definition 1 *Ztráta, která vznikne, jestliže obraz náležející do třídy ω_s zařadí klasifikátor do třídy ω_r : $l(\omega_r|\omega_s)$*

- předp., že obrazový prostor X obsahuje obrazy z R tříd: $\omega_1, \dots, \omega_R$
- apriorní ppsti výskytu obrazů náležejících ke třídě $\omega_r \Rightarrow p(\omega_r)$, $r = 1, \dots, R$
- podmíněná hustota ppsti obrazu x ze třídy ω_r je $p(x|\omega_r)$, $r = 1, \dots, R$
- nechť je dána matice ztrátových funkcí:

$$l = \begin{bmatrix} l(\omega_1|\omega_1) & \dots & l(\omega_1|\omega_R) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l(\omega_R|\omega_1) & \dots & l(\omega_R|\omega_R) \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

Předpokládejme, že na vstup klasifikátoru přicházejí x pouze z ω_s a klasifikátor je bude zařazovat do ω_r podle diskriminační funkce $\omega_r = d(x, q)$.

Definition 2 Podmíněná střední ztráta (střední ztráta podmíněná výběrem obrazů výlučně ze třídy ω_s):

$$J(q|\omega_s) = \int_X l[d(x, q)|\omega_s] \cdot p(x|\omega_s) dx \quad (1.2)$$

Protože jednotlivé třídy ω_s se vyskytují s ppstí $p(\omega_s)$, bude celková střední ztráta:

$$J(q) = \sum_{s=1}^R J(q|\omega_s) \cdot p(\omega_s) = \int_X \sum_{s=1}^R l[d(x, q)|\omega_s] \cdot p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s) dx \quad (1.3)$$

Hledáme q^* , které minimalizuje $J(q)$:

$$\begin{aligned} J(q^*) &= \min_q J(q) = \int_X \min_q \sum_{s=1}^R l[d(x, q)|\omega_s] \cdot p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s) dx = \\ &= \int_X \min_r \sum_{s=1}^R l(\omega_r|\omega_s) \cdot p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s) dx = \int_X \min_r L_x(\omega_r) dx \end{aligned} \quad (1.4)$$

Místo minima $J(q)$ hledáme minimum $L_x(\omega_r) = \sum_{s=1}^R l(\omega_r|\omega_s) \cdot p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s)$, $r = 1, \dots, R$.

Při klasifikaci podle funkce $L_x(\omega_r)$ by se postupovalo tak, že pro daný x by se vyčíslily všechny $L_x(\omega_r)$, $r = 1, \dots, R$ a obraz x by se přiřadil do té třídy ω_s , pro kterou by byla ztráta minimální. Je zřejmé, že různou volbou ztrátové funkce $l(\omega_r|\omega_s)$ dostáváme různý tvar rozhodovacího pravidla. Předpokládejme, že ztrátová funkce je zvolena tak, že při správném rozhodnutí přiřadí ztrátu 0 a při jakémkoliv špatném rozhodnutí ztrátu 1 (penalta 0/1).

$$l(\omega_r|\omega_s) = 1 - \delta_{rs}, \quad \delta_{rs} = \begin{cases} 1 & r = s \\ 0 & r \neq s \end{cases} \quad (1.5)$$

Po dosazení:

$$\begin{aligned} L_x(\omega_r) &= \sum_{s=1}^R (1 - \delta_{rs}) p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s) = \sum_{s=1}^R p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s) - \sum_{s=1}^R \delta_{rs} p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s) \\ &= \sum_{s=1}^R [p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s)] - p(x|\omega_r) \cdot p(\omega_r) \end{aligned} \quad (1.6)$$

Platí známý Bayesův vztah:

$$\boxed{p(\omega_s|x) = \frac{p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s)}{p(x)}} \quad , \quad (1.7)$$

kde $p(\omega_s|x)$ je aposteriorní pravděpodobnost, která vyjadřuje ppst třídy ω_s za předpokladu, že je na vstupu klasifikátoru obraz x .

$p(x|\omega_s)$... ppst x za předpokladu, že patří do ω_s

$p(\omega_s)$... apriorní ppst třídy ω_s

$p(x)$... ppst obrazu x (celková hustota funkce do obrazového prostoru)

$$\sum_{s=1}^R p(\omega_s|x) \stackrel{!}{=} 1 = \sum_{s=1}^R \frac{p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s)}{p(x)} \Rightarrow p(x) = \sum_{s=1}^R p(x|\omega_s) \cdot p(\omega_s) \quad (1.8)$$

Dosadíme: $L_x(\omega_r) = p(x) - p(x|\omega_r) \cdot p(\omega_r)$. Hodnota $p(x)$ je pro všechny třídy konstantní a jedná se v podstatě o aditivní konstantu, takže lze definovat novou funkci $L'_x(\omega_r) = p(x|\omega_r) \cdot p(\omega_r)$. Klasifikace zde probíhá tak, že se hledá takové zařazení ω_s , pro které je $L'_x(\omega_r)$ maximální:

$$\omega_r^* = \underset{r}{\operatorname{argmax}} p(x|\omega_r) \cdot p(\omega_r), \quad r = 1, \dots, R \quad (1.9)$$

1.1.2 Pravděpodobnostní diskriminační funkce. Souvislost s klasifikátory podle lineární diskriminační funkce, podle nejmenší vzdálenosti, podle nejblížešího souseda a podle k-nejblížešího souseda.

Kritérium minimální chyby se často označuje jako Bayesovo kritérium. Klasifikaci lze zajistit s využitím diskriminačních funkcí:

$$g'_r(x) = p(x|\omega_r) \cdot p(\omega_r), \quad r = 1, \dots, R \quad (1.10)$$

1.1.3 Klasifikátor s lineární diskriminační funkcí. Klasifikace do dvou a do více tříd.

1.1.4 Metody nastavování klasifikátorů (trénování klasifikátorů).

1.1.5 Metody shlukové analýzy (učení bez učitele).

1.1.6 Výběr informativních příznaků.

1.2 Neuronové sítě [NEU]

vyučující: Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová

ročník/semestr studia: 5.ročník/ZS

datum zkoušky: 5. 1. 2017

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními typy umělých neuronových sítí a s možnostmi jejich využití.

- 1.2.1 Základní umělé modely neuronu, vlastnosti, souvislost s biologickým neuronem.
- 1.2.2 Základní typy neuronových sítí. Způsoby činnosti a učení neuronových sítí.
- 1.2.3 Algoritmus backpropagation.
- 1.2.4 Sítě se zpětnou vazbou. Hopfieldova neuronová síť.
- 1.2.5 Samoorganizující se sítě.
- 1.2.6 Oblasti použití neuronových sítí.

1.3 Zpracování digitalizovaného obrazu [ZDO]

vyučující: Doc. Ing. Miloš Železný Ph.D.

Ing. Petr Neduchal

ročník/semestr studia: 4.ročník/LS

datum zkoušky: 13. 7. 2015

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Porozumět principům zpracování digitalizovaného obrazu a počítačového vidění. Analyzovat vlastnosti obrazové informace a interpretovat tyto informace, navrhnout a vytvořit algoritmus pro zpracování obrazové informace s cílem rozpoznání objektů, jevů či vlastností scény v obraze obsažené.

- 1.3.1 Bodové jasové transformace.
- 1.3.2 Geometrické transformace.
- 1.3.3 Filtrace šumu.
- 1.3.4 Gradientní operátory.
- 1.3.5 Metody segmentace.
- 1.3.6 Matematická morfologie.

Kapitola 2

Teorie řízení [TŘSZ]

2.1 Lineární systémy 1-2 [LS1], [LS2]

vyučující: Doc. Ing. Jiří Melichar, CSc.

Ing. Martin Čech, Ph.D.

Ing. Jiří Mertl, Ph.D.

ročník/semestr studia: 2.ročník/ZS-LS

datum zkoušky: X. 1. 2013/X. X. 2013

hodnocení: 1/2

cíl předmětu (STAG):

LS1: Student by měl získat přehled o typech, struktuře a chování reálných dynamických systémů, obeznámit se s metodikou tvorby matematických modelů reálných dynamických systémů a s metodami analýzy jejich vlastností a chování v časové i frekvenční oblasti. Student by měl také porozumět základním principům řízení dynamických systémů a metodám pro získávání potřebných dat z reálných procesů.

Cílem předmětu LS2 je, aby student:

- získal přehled o klasických regulačních úlohách, o struktuře regulačních obvodů a o základních typech dynamických i nedynamických regulátorů;
- dokázal analyzovat reálnou regulační úlohu v její celistvosti, uměl formulovat požadavky na kvalitu regulace v časové i frekvenční oblasti při současném respektování všech omezení;
- byl schopen použít vhodné metody pro návrh spojitých i číslicových regulátorů a získávat potřebná data z reálného procesu;
- byl schopen analýzy nelineárních dynamických systémů a základní orientace v problémech jejich řízení.

- 2.1.1 Matematické modely spojitých a diskrétních lineárních dynamických systémů.
- 2.1.2 Linearizace nelineárních dynamických systémů, rovnovážné stavy. Harmonická linearizace.
- 2.1.3 Vlastnosti lineárních dynamických systémů. Řiditelnost, pozorovatelnost, kriteria. Vnitřní a vnější stabilita, kriteria.
- 2.1.4 Časové a frekvenční odezvy elementárních členů regulačních obvodů.
- 2.1.5 Základní typy spojitých a diskrétních regulátorů (P,PI,PID, stavové regulátory a stavové regulátory s integračním charakterem), popis, vlastnosti.
- 2.1.6 Struktura regulačních obvodů s jedním a dvěma stupni volnosti, přenosy v regulačním obvodu, princip vnitřního modelu.
- 2.1.7 Problém umístitelnosti pólů a nul nedynamickými a dynamickými regulátory. Požadavky na umístění pólů, konečný počet kroků regulace.
- 2.1.8 Požadavky na funkci a kvalitu regulace (přesnost regulace, dynamický činitel regulace, kmitavost, robustnost ve stabilitě a j.), omezení na dosažitelnou kvalitu regulace.
- 2.1.9 Metoda geometrického místa kořenů, pravidla pro konstrukci a využití při syntéze regulátorů, příklady.
- 2.1.10 Přístup k syntéze regulátorů v klasické teorii regulace, klasické metody, heuristické metody.
- 2.1.11 Deterministická rekonstrukce stavu, stavový regulátor s rekonstruktorem stavu.
- 2.1.12 Ljapunovova teorie stability. Ljapunovova rovnice.

2.2 Teorie odhadu [TOD]

vyučující: Prof. Ing. Miroslav Šimandl, CSc.

Ing. Jindřich Duník, Ph.D.

ročník/semestr studia: 3.ročník/ZS

datum zkoušky: 28. 4. 2014

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je oboznámit studenty s možnostmi odhadu parametrů, náhodných veličin a náhodných procesů v podmínkách neurčitosti z apriorních informací a měřených dat.

- 2.2.1 Problémy odhadu, základní etapy vývoje teorie odhadu, náhodné veličiny, náhodné procesy a jejich popis, stochastický systém.
- 2.2.2 Optimální odhad ve smyslu střední kvadratické chyby. Odhad ve smyslu maximální věrohodnosti.
- 2.2.3 Jednorázové a rekurzivní odhady.
- 2.2.4 Odhad stavu lineárního diskrétního systému – filtrace (Kalmanův filtr).
- 2.2.5 Úlohy odhadu stavu lineárního diskrétního stochastického systému – predikce a vyhlazování.
- 2.2.6 Odhad stavu lineárního systému se spojitým či diskrétním měřením (Kalman-Bucyho filtr).

2.3 Optimální systémy [OPS]

vyučující: Ing. Miroslav Flídr, Ph.D.

Ing. Ivo Punčochář, Ph.D.

ročník/semestr studia: 4.ročník/LS

datum zkoušky: 15. 7. 2015

hodnocení: 3

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je seznámení studentů s různými typy optimalizačních úloh. Studenti se naučí řešit jednak základní statické optimalizační úlohy tak především úlohy optimalizace dynamických systémů. Důraz je kladen především na pochopení řešení následujících problémů:

- časově optimální řízení;
- Pontrjaginův princip minima;
- dynamické programování a Bellmanova optimalizační rekurse;
- lineárně - kvadratická úloha optimálního řízení.

- 2.3.1 Optimální programové řízení diskrétních dynamických systémů. Formulace úlohy. Hamiltonova funkce. Nutné podmínky pro optimální řízení.
- 2.3.2 Optimální programové řízení spojitých dynamických systémů. Formulace úlohy. Hamiltonova funkce. Nutné podmínky pro optimální řízení. Podmínky transversality. Pontrjaginův princip minima.
- 2.3.3 Deterministický diskrétní systém automatického řízení. Princip optimality. Bellmanova funkce. Bellmanova optimalizační rekurze.
- 2.3.4 Syntéza optimálního deterministického systému automatického řízení pro diskrétní lineární řízený systém a kvadratické kritérium. Formulace a řešení. Asymptotické řešení a jeho stabilita.
- 2.3.5 Deterministický spojitý systém automatického řízení. Kontinualizace Bellmanovy optimalizační rekurze.
- 2.3.6 Optimální stochastický systém automatického řízení. Strategie řízení. Bellmanova funkce a Bellmanova optimalizační rekurze.
- 2.3.7 Syntéza optimálního systému automatického řízení pro lineární gaussovský řízený systém a kvadratické kritérium. Formulace a řešení. Separční teorém.

2.4 Adaptivní systémy [AS]

vyučující: Ing. Jindřich Duník, Ph.D.

Ing. Ladislav Král, Ph.D.

ročník/semestr studia: 5.ročník/ZS

datum zkoušky: 12. 12. 2016

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je oboznámit studenty s adaptivními systémy automatického řízení a adaptivními systémy zpracování signálů.

- 2.4.1 Základní přístupy k syntéze adaptivních řídicích systémů, schematické vyjádření, srovnání s předpoklady a návrhem standardních regulátorů.
- 2.4.2 Adaptivní řízení s referenčním modelem, MIT pravidlo, využití Ljapunovovy teorie stability.
- 2.4.3 Samonastavující se regulátory, charakteristika a základní přístupy k návrhu bloku řízení, přiřazení pólů, diofantické rovnice, minimální variance.
- 2.4.4 Samonastavující se regulátory, charakteristika a základní přístupy k návrhu bloku poznávání, parametrické metody odhadu.
- 2.4.5 Adaptivní systémy na zpracování signálu, adaptivní prediktor, adaptivní filtr, analogie se samonastavujícími se regulátory.
- 2.4.6 Adaptivní řízení a strukturální vlastnost stochastického optimálního řízení, duální řízení, neutralita, separabilita, ekvivalence určitosti.

Kapitola 3

Aplikovaná kybernetika [AKSZ]

3.1 Umělá inteligence [UI]

vyučující: Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.

Ing. Aleš Pražák, Ph.D.

ročník/semestr studia: 2.ročník/ZS

datum zkoušky: X. X. 2012

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními problémovými oblastmi umělé inteligence (UI) a naučit je aplikovat vybrané metody řešení úloh, reprezentace znalostí v UI a hraní her.

3.1.1 Metody řešení úloh v UI

3.1.2 Logické formalizmy pro reprezentaci znalostí. Predikátový počet 1. řádu. Rezoluční metoda.

3.1.3 Produkční systém. Báze znalostí a báze dat. Dopředné a zpětné šíření.

3.1.4 Síťové formalizmy pro reprezentaci znalostí. Sémantické sítě. Rámce. Scénáře.

3.1.5 Metody hraní her v UI. Procedura minimax, alfa-beta prořezávání.

3.2 Modelování a simulace 1 [MS1]

vyučující: Ing. Václav Hajšman, Ph.D.

Ing. Jindřich Liška, Ph.D.

Ing. Miloš Fetter

ročník/semestr studia: 2.ročník/ZS

datum zkoušky: X. X. 2012

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními principy modelování dynamických systémů.

- 3.2.1 Systém, model, modelování, simulace, systémová analýza.
- 3.2.2 Modelování systému diskrétních událostí, diskrétní simulace.
- 3.2.3 Simulační experiment, studie, analýza rizika, náhoda v simulačních úlohách.
- 3.2.4 Modelování v netechnických oborech (kompartmenty, buněčné automaty, ...).
- 3.2.5 Konstrukce modelů na základě měření, zpracování signálu v časové, frekvenční a časo-frekvenční oblasti, modely periodických procesů.
- 3.2.6 Modely vibrací a kmitání, experimentální modální analýza.
- 3.2.7 Generování náhodných čísel, metoda Monte Carlo a odhad přesnosti simulačních výsledků.

3.3 Programové prostředky řízení [PP]

vyučující: Ing. Pavel Balda, Ph.D.

ročník/semestr studia: 3.ročník/LS

datum zkoušky: X. X. 2014

hodnocení: 1

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je naučit studenty aplikovat některé vybrané techniky programování řídicích a informačních systémů především prostředky jazyka C#. V rámci předmětu je podána klasifikace operačních systémů a jejich základní vlastnosti. Dále je vysvětlena hierarchie programového vybavení typických řídicích systémů od čidel a akčních členů až po podnikové systémy.

- 3.3.1 Architektura podnikových řídicích systémů; používané programovací jazyky.
- 3.3.2 Architektura .NET Frameworku; řízený modul, metadata, běh řízeného kódu.
- 3.3.3 Jazyk C Sharp: hodnotové a referenční typy; jednoduché typy, implicitní konverze; výrazy a operátory; příkazy; výjimky.
- 3.3.4 Jazyk C Sharp: Členy a přístup k nim; jmenné prostory; třídy, metody, vlastnosti, konstruktory, destruktory; struktury; pole; delegáty; atributy.
- 3.3.5 Softwarové komponenty: DLL, RPC, COM; interface; OPC.
- 3.3.6 Operační systémy: procesy a thready, synchronizace, deadlock, inverze priorit; správa paměti; vstupně-výstupní systém, programované vstupy/výstupy, přerušení, DMA, ovladače zařízení; souborové systémy.
- 3.3.7 Operační systémy reálného času: statické a dynamické plánovací algoritmy.
- 3.3.8 Struktury vzdálených a virtuálních laboratoří.

3.4 Převodníky fyzikálních veličin [PFV]

vyučující: Ing. Liber Jelínek Ph.D.

ročník/semestr studia: 4.ročník/LS

datum zkoušky: 16. 6. 2016

hodnocení: 2

cíl předmětu (STAG):

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními principy, vlastnostmi a modely senzorů a akčních členů pro potřeby automatizace, monitorování a diagnostiky.

- 3.4.1 Struktura a parametry senzorů pro automatizaci, statické a dynamické modely a chyby, metody snižování chyb senzorů.
- 3.4.2 A/D a D/A převodníky, obvody pro úpravu signálů, frekvenční filtry.
- 3.4.3 Sensory teploty a tepla, obvody pro měření odporu, kapacity, indukčnosti a frekvence.
- 3.4.4 Sensory polohy a vzdálenosti (odporové, indukční, kapacitní, ultrazvukové, optické).
- 3.4.5 Sensory síly, hmotnosti, deformace, tlaku, rychlosti, zrychlení a vibrací (tenzometrické, piezoelektrické, kapacitní a elektrodynamické).
- 3.4.6 Sensory průtoku, množství, hustoty, viskozity, koncentrace a chemického složení.
- 3.4.7 Elektrické akční členy a jejich budiče (stejnoseměrné, střídavé, krokové motory, PWM zesilovače, frekvenční měniče).
- 3.4.8 Hydraulické a pneumatické akční členy (pracovní a řídicí mechanismy a zdroje tlakového média).