



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس دوره
کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

کمیته مهندسی برق
گروه فنی و مهندسی



مصوب دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹

بسم الله الرحمن الرحيم



برنامه آموزشی

دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

گروه : فنی و مهندسی
رشته : مهندسی پزشکی
دوره : کارشناسی ارشد
کمیته تخصصی : مهندسی برق
شاخه :
کدرشته :

شورای عالی برنامه ریزی در دو بیست و نود و دومین جلسه مورخ ۱۳۷۲/۱۱/۹ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) توسط کمیته برق گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است. برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویر کرد و مقرر میدارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) از تاریخ تصویر برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره میشوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تاسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند.
ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۱۳۷۳/۱۱/۹ کلیه دوره‌های آموزشی و برنامه‌های مشابه موسسات در زمینه کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک) در همه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی منکوره در ماه ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایره برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره: کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)

در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود.

رای صادره دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹

در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)



۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)

که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود

با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)

از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ

۱۳۷۳/۱۱/۹ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)

صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

مورد تأیید است.

دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی

دکتر محمد رضا عارف

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

سرپرست گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت

اجرا ابلاغ میشود.

سید محمد کاظم نائینی

مدیر شورای عالی برنامه ریزی

بسم الله الرحمن الرحيم

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد

مهندسی پزشکی بیوالکتریک



۱- تعریف وهدف :

دوره کارشناسی ارشد بیوالکتریک یکی از رشته‌های آموزش عالی مهندسی پزشکی از گروه فنی و مهندسی می‌باشد که از ترکیب دروس مربوط به زمینه‌های مهندسی برق و دروس خاص مهندسی پزشکی تشکیل می‌گردد. هدف از ایجاد این دوره تربیت متخصصانی است که بتوانند در تحقیقات، آموزش و تشخیص و درمان پزشکی خدمات مهندسی برق را بنحویه مطلوب ارائه نمایند.

۲- نقش و توانایی :

- ۲-۱- قابلیت در طراحی و ساخت بخشهای الکتریکی تجهیزات پزشکی و وسایل کمک معلولین و کمک پزشکی و اندامهای مصنوعی.
- ۲-۲- قابلیت در ارائه خدمات آموزشی، تحقیقاتی و آزمایشگاهی در رشته مهندسی پزشکی.
- ۲-۳- توانایی در ارائه خدمات مهندسی در امور تحقیقات پزشکی.
- ۲-۴- ارائه خط مشی در نصب و راه اندازی و سرپرستی امور مربوط به سرویس و نگهداری و تعمیرات وسایل و سیستمهای فنی و طبی و بیمارستانی



۳- ضرورت و اهمیت :

باتوجه به کاربرد وسیع تکنولوژی دروسائل تشخیص ، درمان و کمک پزشکی در بخشهای بیمارستانی، کمک درمانی و آموزشی کشور از یک طرف و توسعه روز افزون تحقیقات در زمینه‌های مختلف تشخیص ، درمان و وسائل کمک درمانی به کمک علوم مهندسی ، تربیت متخصص مهندسی پزشکی ضروری بنظر میرسد.

۴- طول دوره و شکل نظام :

حداقل طول این دوره ۳ نیمسال است ، بدین معنا که بدون در نظر گرفتن واحد جبرانی چنانچه دانشجوی کار درسی و تحقیقاتی خود را بنحوی مطلوبی انجام دهند، میتوانند دوره را در ۳ نیمسال به پایان برسانند . نظام آموزشی آن واحدی است و مدت تدریس (واحد نظری ۱۷ ساعت است .

۵- تعداد واحدهای درسی :

۱- دانشجوی برای تکمیل دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی- بیوالکترونیک باید ۳۲ واحد درسی و تحقیقاتی بشرح زیر را با موفقیت بگذرانند.

اصلی و تخصصی	۲۴ واحد
سمینار	۲ واحد
پروژه تحقیق*	۶ واحد
	<hr/>
	۳۲ واحد

* کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده (گروه آموزشی) مجری دوره میتواند درازاء حذف یک درس اختیاری ۳ واحد، تعداد واحد پروژه تحقیق را به ۹ افزایش دهد.

علاوه بر موارد فوق ، هر دانشجوی این دوره ۵ بایستی دروسی را که کمیته تحصیلات تکمیلی با توجه به دروس گذرانده در دوره‌های قبلی برای او بعنوان جبرانی تعیین میکنند با موفقیت بگذرانند. از دروس جبرانی واحدی به دانشجو تعلق نمی‌گیرد.

۶- شرایط گزینش :

۱ - ۶ - فارغ التحصیلان دوره‌های کارشناسی مهندسی پزشکی ، مهندسی برق ، بیوفیزیک ، بیوشیمی ، مهندسی شیمی ، مهندسی کامپیوتر ، مهندسی مکانیک و مهندسی مواد میتوانند در امتحان ورودی این رشته شرکت نمایند.



۲- سمینار:

- سمینار مهندسی پزشکی بیوالکتریک شامل موضوعات زیر باشد:
- مطالعه و بررسی منابع و مقالات در یکی از زمینه‌های تحقیقاتی جاری، مشکلات و مسائل کشور در زمینه مهندسی پزشکی.
 - تهیه یک گزارش مدون در موضوعات تحقیقاتی روز و ارائه آن در یک سمینار.





فصل دوم
برنامه

برنامه‌های آموزشی ویژه‌هشی:

۱- دروس اصلی: هردانشجو باید حداقل سه درس (۹ واحد) از مجموعه زیر را بگذراند*:

شماره	نام درس	واحد
۰۱	پردازش سیگنال دیجیتال	۳
۰۲	مدلسازی سیستمهای بیولوژیکی	۳
۰۳	ابزار دقیق بیومدیکال (بیواینسترومنت)	۳
۰۴	سیستمهای کنترل دیجیتال و غیرخطی**	۳

* دانشگاههای مجری دوره می‌توانند مجموعه‌های دروس کارشناسی ارشد مشابه تهیه نمایند تا در صورت تأیید کمیته برق شورایی عالی برنامه‌ریزی در آن دانشگاه به اجراء درآورند.

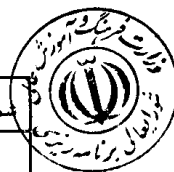
** در صورت موافقت کمیته کارشناسی ارشد دانشجویان می‌توانند دروس سیستمهای کنترل دیجیتال و سیستمهای کنترل غیرخطی را اخذ نمایند که ۳ واحد اضافی بعنوان درس اختیاری پذیرفته میشود.



۲- دروس تخصصی : دانشجو باقیمانده واحدهای درسی خود را با موافقت کمیته تحصیلات تکمیلی ، از لیست دروس تخصصی اختیاری گرایش خود و حداکثر تا دو درس از دروس اصلی و تخصصی سایر گرایش های کارشناسی و کارشناسی ارشد برق و دروس تخصصی کارشناسی و کارشناسی ارشد سایر رشته ها اخذ می نماید.

دروس تخصصی اختیاری گرایش مهندسی پزشکی

شماره	نام درس	تعداد واحد
۵۱	پردازش سیگنال دیجیتال	۳
۵۲	مدلسازی سیستمهای بیولوژیکی	۳
۵۳	ابزار دقیق بیومدیکال (بیواینسترومنت)	۳
۱	شبیه سازی و مدلسازی	۳
۲	هوش مصنوعی و سیستمهای کارشناس	۳
۳	شبیه سازی با کامپیوتر	۳
۴	سیستمهای عامل	۳
۵	پردازش سیگنالهای صوتی	۳
۶	پردازش سیگنالهای تصویری	۳
۷	فیلترهای وقتی	۳
۸	فیبرنوری	۳
۹	کنترل مدرن	۳
۱۰	سیستمهای کنترل دیجیتال	۳
۱۱	کنترل بهینه	۳



تعداد واحد	نام درس	شماره
۳	کنترل فرآیندهای اتفاقی	۱۱
۳	سیستمهای کنترل چند متغیره	۱۲
۳	سیستمهای کنترل غیرخطی	۱۳
۳	سیستمهای کنترل تطبیقی	۱۴
۳	شناسائی سیستم	۱۵
۲	ریاتیک	۱۶
۳	شبکه های عصبی	۱۷
۲	کنترل فازی	۱۸
۲	پردازش موازی	۱۹
۲	شناسائی ساختاری الگو	۲۰
۳	شناسائی آماری الگو	۲۱
۳	بینائی ماشینی	۲۲
۳	پردازش سیگنالهای بیولوژیکی	۲۳
۳	مبدلهای بیومدیكال	۲۴
۳	سیستمهای عصبی	۲۵
۳	کنترل سیستمهای عصبی عضلانی	۲۶
۳	اعضاواندامهای مصنوعی	۲۷
۳	سیستمهای تصویرگر پزشکی	۲۸
۳	اولتراسوند در پزشکی	۲۹
۲	مباحث ویژه در مهندسی پزشکی I	۳۰
۲	مباحث ویژه در مهندسی پزشکی II	۳۱

پردازش سیگنال دیجیتال



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه و معرفی برخی از کاربردهای پردازش سیگنال ، تئوری نمونه برداری ، تجزیه و تحلیل سیگنالهای منفصل ، تبدیل Z ، تبدیل فوریه گسسته (DFT) و روش تبدیل فوریه سریع (FFT) ، سایر تبدیلات ، تحلیل و سنتز ، فیلترهای FIR ، تحلیل و سنتز فیلترهای IIR ، اثرات کوانتیزه بودن در فیلترهای دیجیتال .

مراجع :

A.V. Oppenheim and R.W. Schaffer, "Discrete Time Signal Processing", Prentice-Hall 1989.

مدلسازی سیستمهای بیولوژیکی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس (۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه ای بر مدل سازی
- ۲- مدل سازی بعنوان ابزاری جهت مطالعه سیستمهای مهندسی و بیولوژیکی
- ۳- کاربرد مدل سازی کامپیوتری در سیستمهای بیولوژیکی
- ۴- مروری بر تئوری و شناسائی سیستمهای خطی و غیرخطی
- ۵- مدل های ریاضی سیستمهای بیولوژیک پیچیده
- ۶- روش دست یابی به توابع تبدیل سیستمهای بیولوژیک
- ۷- کاربرد روشهای ماتریسی در مدل سازی
- ۸- منطبق نمودن معادلات مدل پیشنهادی با داده های حاصل از آزمایش
- ۹- معرفی سیستمهای کنترل بیولوژیک ، اثر فیدبک و خود تنظیمی در سیستمهای فیزیولوژیک
- ۱۰- ارزیابی مدلها
- ۱۱- نمونه هائی کاربردی از مدلسازی سیستمهای بیولوژیک و فیزیولوژیک

مرجع :

- 1- Vincent C. Rideout; Mathematical and Computer Madeling of Physiological

- Systems; 1991 by Prentice-Hall
- 2- James D. Spain; Basic Microcomputer Models in Biology; 1982 by Addison-Wesley
 - 3- J.E. Randall, Microcomputer and Physiological Simulation; 1980 by Addison- Wesley
 - 4- Morton M.Denn; Process Modeling; 1985
 - 5- J.H.U. Brown and J. E. Jacobs & L. Stark; Biomedical Engineering; 1970
 - 6- Howard T. Milhorn; The Application of Control Theory to Physiological Systems; 1966



ابزار دقیق بیومدیکال (بیواینسترومنت)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اندازه گیری الکتریکی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- اصول مبدل‌های اصلی

- منشاء پتانسیل های زیستی (بیوپتانسیل)

- الکترودهای بیوپتانسیل

- تقویت کننده های بیوپتانسیل

- اندازه گیری اصوات و فشارخون

- اندازه گیری جریان و حجم خون

- اندازه گیری جریان و حجم خون

- اندازه گیری های سیستم تنفسی

- ابزار دقیق آزمایشگاههای طبی

- تصویربرداری پزشکی

- ابزار درمانی و کمک معلولیت

- ایمنی الکتریکی تجهیزات پزشکی

توصیه میشود این درس به همراه سمینار و باپروژه انجام شود،

مرجع :

John G. Webster editor ; Medical
Instrumentations Application & design,
second edition Houghton/ Mifflin, 1992.



شبیه سازی و مدلسازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیشنیاز: دانشجوی کارشناسی ارشد با توافق استاد

سوقصل: ۵۱ (ساعت)

- ۱- اصول مدلسازی: راستنمایی (validation)، اجزای مدل (چهارچوب، ساختار، پارامترها- ساختار استاتیکی و ساختار دینامیکی) .
- ۲- مدلسازی سیستم های متمرکز
- ۳- مدلسازی سیستم های گسترده
- ۴- شبیه سازی مونت کارلو
- ۵- روشهای تولید اعداد تصادفی یکنواخت
- ۶- روشهای تولید اعداد تصادفی غیر یکنواخت و خواص مدل های مختلف احتمالاتی
- ۷- نمونه های مشابه سازی صف انتظار، آموزش، بازی و غیره .
- ۸- روشهای کاهش واریانس
- ۹- کامپیوتر و مشابه سازی، سخت افزارهای اختصاصی برای مشابه سازی، سیستم های حسابگر موازی و گسترده در مشابه سازی
- ۱۰- آشنایی با زبانهای مشابه سازی با تاکید بر GPSS و SIMSCRIPT

مراجع:

- 1- A Guide to Simulation, Bratley, Fox and Schrage, 1987.
- 2- Computer-Aided Modelling and Simulation, J.A. Spriet and G.C. Vansteenkiste, 1982.

هوش مصنوعی و سیستمهای کارشناس



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه - تعاریف - مشابهات - مفاهیم اولیه .

کاربانامادها و برنامه ریزی در زبان Lisp

مسأله ها و فضای مسأله ، سیستمهای تولید production

Systems جستجوهای تجربی Heuristic Search

استراتژی های کنترل .

روشهای حل مسائل - استدلال جلو رونده و برگشتی

Forward and Backward Reasoning درختها و گرافهای

مسأله - نمایش معلومات و مسأله Frame - تطبیق کردن .

روشهای عمومی حل مسائل : تولید و آزمایش Generat & Test

صعود از تپه Hill climbing - جستجوی با اولویت به

عرض Breadth-First Search جستجوی با اولویت به

عمق Depth-First Search جستجوی با اولویت برای

بهترین راه Best First Search تجزیه ساده کردن

مسأله - روشهای ماکزیمم و می نیمم و آلفا و بتا نمایش معلومات

Knowledge Representation

مقدمه ای از منطق نمایش معلومات در منطق های مختلف تجزیه

Resolution در منطق های مختلف - استدلالهای



آماری واحتمالی- بررسی مسائل اتفاقی- بررسی مسائلی که از مورد آنها اطلاعات کافی وجود ندارد. ساختارهای نمایش معلومات قالب ها

Semantic Nets شبکه‌های سمانتیک Frames

سناریوها Scripts روشهای دینامیکی نمایش معلومات

سایر روشهای تعاریف ومقدمه بر سیستمهای کارشناس و کاربرد آنها

چند مثال :

ساختار و طراحی سیستمهای کارشناس نمایش معلومات جایگاه داده ها

مجموعه قاعده ها Rules Sets

استراتژی استدلال Inference Engines ورودی وخروجی

User Interface

آشنائی بابازار، زبانها، ومحیطهای موجود برای ساخت سیستمهای کارشناس .

در این درس دانشجو بایستی همزمان استفاده از زبان Lisp

(یا در صورت تصویب گروه آموزشی Prolog) را آموخته و در

ضمن کلاس پروژه‌های کوچکی را اجرا کند.

مرجع :

- 1) Artificial Intelligence, P.H. Winston, Prentice-Hall
- 2) Lisp, P.H. Winston, Prentice-Hall
- 3) Artificial Intelligences E. Rich, McGraw Hill.

شبهه سازی کامپیوتری



تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیار : آمار و احتمالات مهندسی + روشهای محاسبات عددی

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت)

تعریف شبهه سازی ، مقایسه شبهه سازی با سایر روشها ،
سیستمهای پیوسته و گسسته و مختلط ، مدل سازی ، ویژگی های
مدل ها ، شبهه سازی مدلهای پیوسته ، شبهه سازی مدلهای
گسسته ، زبانهای برنامه سازی مخصوص شبهه سازی مانند
DESIRE ، SLAMII و ACSL و بکار گیری
و استفاده کامل از توانائی های یکی از آنها ، آزمایش بر
روی مدلهای پیوسته ، تصدیق و تائید (verification & validation)
نتایج شبهه سازی ، آشنائی کامل و بکار گیری یک زبان
مخصوص برای شبهه سازی مدلهای گسسته (از قبیل GPSS ،
SIMSCRIPT) ، مفاهیم آماری در شبهه سازی ، تولید
اعداد و متغیرهای تصادفی ، آزمونهای استقلال و بیکنواختی ، تولید
متغیرهای تصادفی با توزیعهای مختلف ، اجرای یک پروژه عملی
شبهه سازی و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل .

- منابع :
- 1- System Simulation (Second Edition) by Geoffrey Gordon, Prentice Hall, Inc, 1978.
 - 2- Interactive Dynamic System Simulation By Granino. Korn , 1989. MC. Graw-Hill co.
 - 3- Digital computer simulation by Fred Maryanski Hayden Book company, Inc. 1980.





سیستم های عامل

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- مروری کوتاه بر اصول سیستمهای عامل شامل بررسی طرح یک سیستم عامل اشتراک زمانی (time sharing) ، سیستم فایل ، مدیریت دستگاههای ورودی - خروجی ، سیستم مدیریت حافظه .
- ۲- مسائل همزمانی (Concurrency) فرآیندها ، روشهای همزمانی صریح و غیرصریح .
- ۳- همگام سازی و ارتباط بین فرآیندها- بررسی روشهای براساس متغیر مشترک (مثل سمافور) ، آشنائی با سیستم تبادل پیغام ، mailbox پورت و Pipe و همینطور بررسی روشهای زمانی مثل ناحیه بحرانی (Critical region) ناحیه بحرانی شرطی (Condition Critical region) مانیتورها ، عبارات مسیر (Path expressions) ، زانددو (Rendez-Vous) ، صداکردن از راه دوره (remote procedure call) .



پردازش سیگنالهای صوتی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تئوری مخابرات ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

فصل ۱- مقدمه : مقدمه - مزایای ارسال صحبت بطریق دیجیتال
انواع سیستمهای کد کننده صوت و مقایسه اجمالی آنها .

فصل ۲ - سیستم تولید صحبت Speak Production :
سیستم تولید صحبت ، تارهای صوتی ، حفره دهان و بینی - دانگ (پیچ)
صدا ، اصوات صدا دار و بی صدا مدلهای دهان توسط فیلترهای الکتریکی -
اثر قطبهای فیلتر دهان در انتقال اطلاعات .

فصل ۳ - کد نمودن شکل موج سیگنال صحبت
Waveform Coding: بررسی آماری سیگنال صحبت - توزیع دامنه
سیگنال صحبت - سیستم PCM محاسبه سیگنال به نویز در
PCM کوانتیزه نمودن اپتیمم - سیستم PCM لگاریتمی -
سیستمهای PCM و فقی - وابستگی نمونه های سیگنال صحبت
سیستمهای PCM تفاضلی - سیستمهای PCM تفاضلی ،
و فقی .

فصل ۴ - کد نمودن صحبت در ناحیه فرکانس
Frequency Domain Coding: آنالیز و سنتز صحبت با استفاده از طیف فوریه -
Coding



سیستم
Phasevocoder Sub-band Coding
Formant Vocoder- Channel Vocoder

فصل ۵- کد نمودن صحبت با استفاده از طیفهای غیرازطیف
فوریه Transform Coding تعریف توابع متعامد- توابع
والش- کد نمودن صحبت با استفاده از تبدیل والش- تبدیلی
Discrete Cosine و استفاده آن در کد ینگ صحبت- توابع
Karhunen- Loeve و موارد استفاده آن در کد ینگ صحبت-
سیستمهای تبدیل و فقی .

فصل ۶- روش پیشگوئی خطی در کدینگ صحبت
Linear Prediction: روش پیشگوئی خطی- استفاده از روش
پیشگوئی خطی در آشکارسازی دنگ : اصوات صدادار و بیصدا و قطبهای
دهان .

فصل ۷- روش Homomorphic
فصل ۸- سنتز صحبت (Speech Synthesis) درک -
صحبت (Speech Recognition) و شناخت صحبت
کننده Speaker Recognition .

مراجع :

1- ROBINER & SCHAFER: DIGITAL PROCESSING OF
SPEAK SIGNAL



پردازش سیگنالهای تصویری

تعدادواحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : پردازش سیگنالهای دیجیتال + فرآیندهای تصادفی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- مقدمه : سیستم های دوبعدی ، تبدیل فوریه دوبعدی ، پاسخ فرکانسی

سیستم های دوبعدی ، بررسی چشم انسان ونحوه دیدن ، بررسی آماری

تساویر.

- تساویردیجیتال : نمونه برداری و تساویرپیوسته ، گوانتیزه کردن

تصویر (اسکالروبرداری) وخطای آن ، توصیف تصویربصورت یک ماتریس

- پردازش خطی و تساویردیجیتال : اپراتورهای خطی ، انواع تبدیل های

دوبعدی unitary شامل تبدیل فوریه ، تبدیل کسینوسی و سینوسی -

تبدیل هادامارد - تبدیل LOEVE_ KARHUNEN و تبدیل SVD

- بهبود تصویر (Image Enhancement) : تغییرهیستوگرام ،

یکنواخت کردن هیستوگرام ، حذف نویز بافیلترهای خطی و غیرخطی ،

تشدید لبه هاومعرفی واستفاده ازفیلترهای مور فولاجیک

- اصلاح خرابی تصویر (Image restoration) : مدل کردن

پدیده خرابی ، استفاده ازفیلترمعکوس ، فیلتر Wiener ،

فیلترشبه معکوس ، استفاده از SVD ، پیاده سازی روشهای فوق

بکمک مساتریس ها



کد کردن تصاویر، کد کردن بدون خطا، کد کردن توأم با خطا .
* توصیه میشود این درس بهمراه پروژه ارائه گردد.

مراجع :

- 1) W.K. Pratt; Digital Image Processing ;
Second edition; Wiley; 1990
- 2) R.C.Gonzalez & P. Wintz; Digital Image
Processing; Addison wesley; 1987.
- 3) Andrews & Hunt; Digital Image Restoration
Prentice- Hall; 1977.
- 4) Rosenfeld & Kak; Digital Picture
Processing vol I & II; second edition;
Academic Press; 1982.
- 5) j.S. Lim ; Two Dimensional Signal
& Image Processing; Prentice- Hall; 1990.
- 6) A.K. Jain; Fundamentals of Digital
Image Processing; Prentice-Hall; 1989.



فیلترهای افقی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : بانظر استاد مربوطه

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

سیلابس پیشنهادی مبتنی بر کتاب Adaptive Signal Processing نوشته Widrow و Stearns میباشد که اخیراً (سال ۱۹۸۵) چاپ اول آن به بازار عرضه شده است . فصل های کتاب مزبور ضمیمه این برگ میباشد. کتاب فوق از چهار بخش زیر تشکیل شده است .

- ۱- مقدمه کلی : در این بخش مسئله فیلترهای افقی با تاکید بر فیلترهای ترانس و رسال Transversal و الگوریتم گرادینت ، در حالت کلی وبصورت ساده معرفی میشود.
- ۲- تئوری فیلترهای افقی : در این بخش نویسنده پس از معرفی سطوح درجه دو، به معرفی دقیق تر الگوریتم گرادینت ، سپس معرفی روش نیوتن میپردازد. در این بخش تاثیر پارامترهای سیگنال ورودی به فیلترهای افقی ، بر سرعت همگرایی الگوریتم گرادینت نیز به تفصیل مورد بررسی قرار میگیرد. علاوه بر این چگونگی استفاده از تخمین از گرادینت بجای مقدار دقیق آن ، و تاثیر استفاده از مقادیر تقریبی مزبور بر الگوریتمهای محاسباتی نیز مورد بررسی دقیق قرار میگیرد.



۳- الگوریتمهای وفقی و ساختارهای آنها: در این بخش با الگوریتمهای محاسباتی بطور وسیع تری عملی تر برخورد میشود، و علاوه بر الگوریتم گرادینت، چگونگی استفاده از Kalman Filtering و ساختارهای Lattice نیز معرفی میشوند. در این بخش چگونگی استفاده از تبدیل برای آنالیز فیلترهای وفقی نیز معرفی میگردد.

۴- کاربرد: در این بخش به کاربردهای عملی مختلف فیلترهای وفقی اشاره میشود. ارائه کل کتاب موجود بعنوان یک درس سه واحدی به هیچوجه ممکن نیست (نویسنده کتاب نیز در مقدمه کتاب به این نکته اشاره میکند). یک روش استفاده از این کتاب میتواند این شکل باشد که بعنوان درس تنهاسه بخش اول ارائه شوند، و بخش کاربرد را میتوان بصورت یکسری پروژه های کوچک بین دانشجویان تقسیم نمود، تا هر کدام در طول ترم بایک زمینه کاربرد بطور جدی آشنا شوند، و از بین مطالعات انجام شده، با توجه به وقت موجود میتوان بهترین کارها را انتخاب نمود و از دانشجویانی که آن مطالعات را انجام داده اند خواست که با ارائه یک سمینار نتایج حاصل را به دانشجویان دیگر انتقال دهند. علاوه بر کتاب فوق، کتاب زیر نیز میتواند بعنوان کمکی آموزشی مورد استفاده دانشجویان قرار گیرد.

مراجع:

- 1- Adaptive Filters : Structures, Algorithms, And Application
Michael L Honig; David G. Messerschmitt,
Kluwer Academic, Publishers, 1984.



فیبرنوری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مایکروویو ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- مروری بر امواج الکترومغناطیس : طیف امواج الکترومغناطیس - طیف نوری - معادلات ماکسول - شرایط مرزی - معادله امواج .
- نورخطی : استخراج نورخطی از معادله موج - شرایط مرزی نورخطی - اصل فرما Fermat, S Principle - طریقه بیگان هامیلتونی Hamiltonia Formulation - قضیه لوویل Louiville, s
- موج دی الکتریکی : انواع موجبرها - موجبردی الکتریکی فیبر نوری یکنواخت - طبقه بندی فیبرنوری (شامل ضریب پله ای - ضریب تدریجی و ...)
- حل معادله موج : معادله مشخصه - موج های هدایت شده - موج های تشعشی - شرایط قطع موج ها Cutoff Condition
- سرعت فاز - سرعت گروهی .
- تلفات فیبرنوری : تقسیم بندی تلفات - بررسی انواع تلفات - بیان وضع موجود - مقایسه با سایر کابلها .
- فیبر نوری واقعی غیر یکنواخت : علل غیر یکنواخت بودن -

کوپلاژ و اثرات آن .

- ظرفیت انتقال فیبرنوری : پدیده پهن شدن پالس و اثرات آن -
روشهای افزایش پهنای باند .
- کابلهای فیبرنوری : دسته کردن (کابل کردن فیبر نوری) -
Crosstalk درز اطلاعات
موارد استعمال فیبرنوری : موارد استعمال مخابراتی - موارد
استعمال پزشکی - موارد استعمال جنگی .

مراجع :

- 1- Cherin, Introduction to Fiber Optics, McGraw- Hill 1985.
- 2- Marcuse, Light Transmission ,Van Nostrand 1985.





کنترل مدرن

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: سیستم های کنترل خطی - جبر خطی

سرفصل دروس:

- ۱- آشنائی با مفاهیم جبر خطی (فضا های برداری - ترکیب های خطی و پایه ها - دستگاه معادلات جبری خطی - ماتریس ها)
- ۲- نمایش سیستم های خطی (نمایش فضای حالت سیستم ها - حل معادلات حالت و خروجی - محاسبه ماتریس انتقال حالت - تبدیلی همانندی - فرم کانونیکال جردن)
- ۳- کنترل پذیری و روهیت پذیری (تعاریف اولیه کنترل پذیری و روهیت پذیری - زیرفضا های کنترل پذیر و روهیت پذیر دوگانگی سیستم های خطی - کنترل پذیر خروجی و تابعی)
- ۴- تئوری تحقق (تحقق نیمسال - تحقق سیستم های و - بازسازی تابع تبدیل)
- ۵- تحلیل پایداری (تعاریف پایداری - پایداری سیستم های تغییرناپذیر با زمان - روش دوم لیاپانوف)
- ۶- سیستم های کنترل خطی فیدبک حالت (فیدبک متغیرهای حالت و بررسی آثار مختلف آن - سیستم های رگلاتور و ردیاب با ورودی های مرجع غیرمفروا و اغتشاشات ثابت - فیدبک حالت با کنترل انتگرال)
- ۷- روشیگرهای خطی و طراحی جبران کننده (ساختار و خواص روییگرها - طراحی سیستم های کنترل فیدبک حالت با روییگر - طراحی جایابی قطب - روییگر از طریق تابع تبدیل - معادله دیوفانتین)

مراجع :

- 1- T.Kailath " Linear systems" Prentice- Hall
1980
- 2- C.T.Chen" Introduction to linear system -
Theory.
Holt Rinehart and winston Inc/1970
- 3- W.l Brogan /" Modern Control Engineeing "
Prentice- Hall /1990
- 4- B. Friedlond/" Comhol system Design : An
Introduction to state space approach " Mc -
Graus Hill



سیستم های کنترل دیجیتال



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سیستم های کنترل خطی

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

آشنائی با سیستمهای کنترل دیجیتال ومثالهای ازکاربردهای آنها،
تبدیل Z وخواص آن وتبدیل Z معکوس تابع تبدیل پالسی ودنباله
وزنی، نمونه برداری ضربه ای، محاسبه تبدیل Z باروش انتگرال
کانولوتن، بازسازی سیگنال اصلی ازروی سیگنال نمونه برداری شده
تعیین پاسخ میان دولحظه نمونه برداری، تحقق کنترل کننده های
دیجیتال وفیلترهای دیجیتال، نگاشت میان صفحه S وصفحه Z،
تحلیل پایداری سیستمهای حلقه بسته درحوزه Z، بدست آوردن
معادلهای زمان گسسته، کنترل کننده های زمان پیوسته، اصول
طراحی براساس معادلهای زمان گسسته کنترل کننده های آنالوگ، اصول
طراحی براساس روش مکان ریشه وروشهای پاسخ فرکانسی، روش طراحی
تحلیلی، تحلیل فضای حالت، نمایش فضای حالت سیستمهای زمان
گسسته، حل معادلات حالت سیستمهای زمان گسسته، ماتریس تابع
تبدیل پالسی، گسسته سازی معادلات فضای حالت سیستمهای زمان
پیوسته، تحلیل پایداری لیاپانوف سیستمهای زمان گسسته خطی،
غیرخطی وتغییرپذیربازمان، تحلیل وطراحی درفضای حالت،
کنترل پذیری کامل حالت، کنترل پذیری خروجی، روبیت پذیری

اثرگسته کردن سیستمهای کنترل زمان پیوسته برکنترل پذیری و
رویت پذیری ، تبدیلات مفید در فضای حالت طراحی از طریق جایابی
قطبها ، فرمول آکرمن ، پاسخ Deadbeat ، روتیگرهای حالت ،
روتیگرهای حالت مرتبه کامل ، طراحی روتیگرهای پیش بین ، روتیگر
جاری ، روتیگر مرتبه حداقل ، سیستمهای سرو

مراجع :

1- Discrete Time Control Systems, K.
Ogata 1987. Prentice Hall.

۲- سیستمهای کنترل دیجیتال ترجمه دکتر پرویز جبه دارمارالائی و دکتر
علی خاکی صدیق انتشارات دانشگاه تهران .



کنترل بهینه



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اصول کنترل مدرن

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

فرموله کردن مسئله کنترل بهینه و تخمین پس داده ها

Performances - برنامه ریزی دینامیک - روشهای برگشتی

Recurrence - تئوری هامیلتون ، جاکوبی ، بلمن - Belman

Jacobi - Hamilton - محاسبات واریاسیون

Variations - کاربرد محاسبات واریاسیون در سیستمهای کنترل

بهینه - رگولاتورها و سروموتورهای خطی ، کنترل بانگ بانگ Bang

Bang وزمان کمیته Minimum Time مسائل ردیابی

در سیستمها (با ورودی معین) TRACKING PROBLEM -

روشهای عددی برای یافتن کنترل بهینه و مسیره های بهینه - مسئله نقاط

کراتی ثابت و متغیر - وروش گرادیان - کاربرد شبیه سازی کامپیوتری در

کنترل بهینه - بررسی سیستمهای کنترل خطی بهینه منفصل .

کنترل فرآیندهای اتفاقی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آمار و احتمالات مهندسی ، اصول کنترل مدرن

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

یادآوری تئوریهای احتمالات ، متغیرهای تصادفی یک بعدی و چند

بعدی ، قانون اعداد بزرگ - توابع تصادفی و مشخصه‌های آنها .

CORRELATION , CROSS_ CORRELATION , POWER ,
SPECTRUM

- پروسسه‌های NON STATIONARY , STATIONARY

فرآیندهای تصادفی برداری - پاسخ سیستمهای خطی به داده های

تصادفی - فرآیندهای نرمال و خواص آنها - نمونه برداری ، تئوری شانون -

اغتشاش سفید - اثر اغتشاش سفید به سیستمهای خطی - فیلتر کالمن -

سیستم کنترل پسخوراند تصادفی - مسائل کنترل - مشاهدات

OBSERVERS - تخمین حالت سیستمها - تخمین خطی متوسط

مربعات (LINERR MEANSQUARE ESTIMATION) -

مسائل ردیابی در سیستمها (با ورودی رندم) - Stochastic

Linear-Quadratic - کاربرد کامپیوترهای دیجیتال

در محاسبات فرآیندهای تصادفی .

طرح سیستمهای کنترل با کامپیوتر - مباحث دیگری به انتخاب استاد درس .



سیستمهای کنترل چند متغیره

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اصول کنترل مدرن (یا کنترل پیشرفته یا نظریه سیستمهای خطی)

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

نظری سیستمهای چندمتغیره

۱- نمایش سیستمهای چندمتغیره

۲- کنترل پذیری، روءیت پذیری و صورتهای کانونیکال

۳- تحقق سیستمهای چندمتغیره

۴- مفرها و قطب های سیستمهای چندمتغیره

۵- معکوس سیستمهای چندمتغیره

۶- پایداری سیستمهای چندمتغیره

طراحی سیستمهای چندمتغیره

۱- جایابی قطب و طراحی روءینگر در سیستمهای چندمتغیره

۲- کنترل دکوپله سازی در سیستمهای چندمتغیره

۳- طراحی سیستمهای دنبال رونده چندمتغیره

۴- روشهای کنترل پاسخ فرکانسی سیستمهای چندمتغیره

مراجع:

- 1) R.V.Patd and N.Munro, "Multivariable System Theory and Design," Pergamon Press, 1982

- 2) J.M. Maciejowski, "Multivariable Feedback Design," Addison-Wesley, 1989
- 3) H.H. Rosenbrock, "State-Space and Multivariable Theory," Wiley, 1970
- 4) P.K. Sinha, "Multivariable Control Introduction," Marcel Dekker, 1984





سیستمهای کنترل غیرخطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی - اصول کنترل مدرن یا کنترل پیشرفته
یا نظریه سیستم های خطی (یا همزمان)

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه: آشنائی با انواع توابع غیرخطی و کاربرد آنها در حلقه های
کنترل

۲- بررسی و آنالیز در فضای حالت و صفحه فاز Phase Plane analysis
' بررسی نقاط تعادل و سیکل های حدی ، استفاده از Point
transformation technique جهت تعیین سیکل حدی ، جذب
کننده ها و جذب کننده های عجیب (strange attractors)

۳- بررسی و آنالیز تابع توصیفی describing function analysis
بررسی سیکل حدی ، بکارگیری Tsytkin's method در
تعیین دامنه و پریود سیکل حدی ، بررسی سیستمهای آشوبناک و

Chaos

۴- اصول تئوری لیاپانوف ، روش خطی نمودن معادلات غیرخطی ، روش
مستقیم لیاپانوف

۵- بررسی تئوری پیشرفته پایداری ، بررسی پایداری سیستمهای خودگردان
و غیر خودگردان Autonomous and Non-Autonomous

۶- اصول طراحی سیستمهای کنترل غیرخطی

۱- روش خطی نمودن با پس خور Feedback Linearization

۲۶- روش کنترل لغزان Sliding Control

۳۶- روش کنترل تطبیقی Adaptive Control یا مبحثی

اختیاری به انتخاب استاد درس

۷- وجود پروژه درسی در رابطه با مسائل فوق توضیه می شود.

مراجع :

- 1) J.J.E.Slotine and W.Li, "Applied Nonlinear Control," Prentice-Hall, 1991
- 2) M.Vidyasagar, "Nonlinear Systems Analysis," Prentice-Hall, 1993
- 3) P.A.Cook, "Nonlinear Dynamical Systems," Prentice-Hall, 1986
- 4) J.E.Gibson, "Nonlinear Automatic Control," McGraw-Hill, 1963





سیستمهای کنترل تطبیقی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: فرآیندهای تصادفی - شناسایی سیستمها (یا همزمان)

سرفصل های درس : (۵۱ ساعت)

۱- مروری بر روشهای بازگشتی تخمین و شناسایی ، مانند

, Recursive Least Squares

Approx Maximum Likelihood, Extended
R.L.S. استفاده از تخمین

زننده در سیستمهای کنترل تطبیقی .

۲- آشنائی با اصول کنترل تطبیقی ، مسئله شناسایی مدار بسته، کنترل

تطبیقی مستقیم و غیرمستقیم سازگاری قوی تخمین زننده پارامتر در

کنترل تطبیقی غیرمستقیم ، کنترل تطبیقی با تخمین زننده MLE

۳- بررسی انواع کنترل کنندههای خودتنظیم (Self-Tuning)

مانند روشهای :

۱-۳ Pole Placement Technique (در فرض ای

(Deterministic

۲-۳ Minimum Variance Controller (در فرض ای

(Stochastic

۳-۳ Generalized Minimum Variance Controller

۴- تعریف سیستمهای کنترل تطبیقی Self Optimizing ,

Self tuning با استفاده از تئوری سیستم های

استوکاستیک ، بررسی این خواص برای تکنیک های مختلف کنترل

تطبیقی ، کنترل تطبیقی حداقل واریانس ، کنترل تطبیقی دنبال کننده
مدل (model follower) روشهای ODE و
لیاپونوف استوکاستیک .

۵-کنترل تطبیقی باروش بیز، مسئله banlit و کاربردهای آن
درمخابرات و کنترل.

۶-بررسی انواع کنترل کننده های مدل مرجع (Model-Reference):

۱-۶ The MIT rule

۲-۶ Lyapanov's Stability Approach

۳-۶ Popov's Hyperstability Approach

۴-۶ Monopoli's Augmented Error Approach

۵-۶ Narendra's Error Model Approach

۶-۶ Egardts Unified Approach

۷-آشنایی با اصول سه روش Self-Tuning Control, Gain

Model-Reference Approach Scheduling

۸- کاربردهای سیستمهای کنترل تطبیقی در

۱-۸ Paoer Plants Examples

۲-۸ Industrial Process Examples

۳-۸ Flight Control Systems Examples

۴-۸ Biomedical Systems Examples

۹- وجود پروژه درسی در رابطه با مسائل فوق توصیه می شود.



مراجع :

- 1) P.E.Wellstead and M.B.Zawop,
"Self-tuning Systems," John Wiley,1991
- 2) K.J.Astrom, and B.Wittenmark,
"Adaptive Control," Addison-Wesley,1989
- 3) G.C. Goodwin and K.S.Sin,"Adaptive
Filtering Prediction and Control,
"Prentice-Hall,1984



شنا سازی سیستمها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستمهای استوکاستیک



سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

زمینه های مورد بحث :

تئوری وینر، کلموگراف - نمایش سیستمهای دینامیکی
استوکاستیک بصورت متغیرهای مارکوف - تئوری کالمن، بوسی
در زمان پیوسته و زمان منفصل - مختصری از آنالیز سریهای
زمانی و فرآیندهای ARMA - معادلات دیفرانسیل
استوکاستیک - فیلترکردن در حضور نویز " رنگین " - فیلترهای
غیرخطی .

تئوری تخمین - آشنائی با آمار ریاضی - روشهای
آماری برای تخمین - تخمین MLE - روش تعمیم یافته کمترین
مربعات - مسئله همگرایی - کاربرد .

کنترل استوکاستیک و مسئله شنا سازی - کنترل مرتبه
دوم و معادله ریکاتی (حالت پیوسته و حالت منفصل) - کاربرد
تئوری Martingale .

تخمین تابع کوواریانس و طیف - کاربرد در پیش بینی

وصاف کردن - متدهای غیراحتمالی (Deterministic) -

Bias واریانس تخمین عبارات مجانبی برای ماتریس

کواریانس و

+ مباحث دیگر از قبیل کنترل Adaptive -

فرآیندهای جهش (Jump Processes) و کاربرد آن -

تصمیم گیری در محیط غیردقیق (Fuzzy) - برنامه ریزی

و شناسایی در مورد سیستمهای بزرگ .



ربا تیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی

سرفصل دروس: (۵ ساعت)

مقدمه‌ای بر سیستمهای رباتیک و اجزاء آنها - سینما تیک
بازوهای رباتیک ، مسائل سینما تیک مستقیم و معکوس - دینامیک
بازوهای رباتیک ، روشهای لاگرانژ- اولرونیتون - اولسر ،
معادلات عمومی حرکت دالمبرت - برنامه ریزی مسیر حرکت
بازو - کنترل ربات ها ، روشهای گشتا ورمحاسبه شده ، کنترل
نزدیک زمان حداقل ، کنترل فیدبکی دکوپله شده غیر خطی و
کنترل تطبیقی - حس کننده های ربات ها ، حس فاصله
همسایگی ، تماس ، نیرو و گشتاور ، حس بینائی و هوش - زبانهای
برنامه ریزی رباتها - رباتهای متحرک - کاربردهای مختلف
انواع رباتها .

مراجع :

- 1- Robotics : Control, Sensing, Vision, and Intelligence, K.s. Fu, R.C. Gonzalez, and C.S.G.Lee, Mc Graw - Hill , 1987 .

2- Industrial Robotics: Technology,
Programming, and Applications, M.P.
Groover, M.Weiss, R.N. Nagel, and
N.G.Odrey, Mc Graw - Hill, 1986.





شبکه های عصبی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: دانشجوی کارشناسی ارشد باتوافق استاد

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

۱- مدلسازی نورونها و شبکه های عصبی.

۲- آشنایی با شبکه های پرسپترون، هاپفیلد، کوهونن، BAM, RBF,

ART، نئوکاگنیترون و شبکه های دیگر.

۳- یادگیری در شبکه های عصبی و روشهای مختلف یادگیری.

۴- روشهای انرژی در بررسی عملکرد شبکه های عصبی.

۵- شبکه های عصبی استوکاستیک، ماشین بولنزمن و روش

Simulated Annealing

۶- بهینه سازی به کمک شبکه های عصبی

۷- شبکه های عصبی در تشخیص الگو استدلال تقریبی

۸- کاربرد شبکه های عصبی در کنترل، مخابرات، مهندسی پزشکی،

پردازش صوت و تصویر، سیستمهای قدرت و جزآن به انتخاب استاد

مراجع:

1-Parallel Distributed Processing, by D.E.

Rumelhart and J.L.McClelland, MIT Press,
1986

۲- مقالات مجلات و کنفرانسها.

کنترل فازی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: دانشجوی کارشناسی ارشد باتوافق استاد

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

۱- نظریه مجموعه های فازی

۲- نظریه امکان (Possibility)

۳- مقایسه احتمال و امکان

۴- منطق فازی - نرمها و کونورمهای مثلثاتی

۵- نمایش روابط ایجابی

۶- روابط فازی و کاربرد آن در پایگاه داده های رابطه ای

(Relational Database)

۷- سیستمهای خبره فازی

۸- استدلال تقریبی - روشهای مختلف

۹- کنترل فازی

۱۰- یادگیری در سیستمهای فازی

۱۱- طبقه بندی و تطابق الگوی فازی

۱۲- سیستمهای عصبی فازی

۱۳- مباحث منتخب استادمانند: برنامه ریزی خطی فازی ، سخت افزار

سیستمهای فازی ، پایداری کنترل کننده های فازی ، نظریه دمپستر-

شافر (Dempster-Shafer) و توسعه فازی آن ،

شناسایی در محیط فازی و غیره .

مراجع :

مراجع اصلی ، مقالات انتخاب شده از مجلات و کنفرانسهای باشند ،
در ضمن کتابهای قابل استفاده ای نیز وجود دارند که هیچ کدام ، یک
کتاب درسی کامل محسوب نمی شوند ، مانند :

- 1- Fuzzg Set Theory and its Application, H.J.
Zimmermann, 1985
- 2- Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information,
G.J. Klir and T.A. Folger, 19



پروازش موازی

شماره واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

آشنائی با محاسبات موازی بر روی کامپیوترهای موازی
با شبکه‌های مشخص - کنترل سراسری و محلی - مدل‌های
محاسباتی موازی - وابستگی الگوریتمهای موازی به ساختار
کامپیوترهای موازی - روشهای مختلف سنکرون کردن و همزینه
ارسال پیام - توپولوژیهای مختلف شبکه در سیستمهای
موازی - آرایه خطی - درخت - mesh - Exchange (S.E.)
Shuffle - Hypercube - الگوریتمهای
ساده موازی - مرتب کردن و شمارش بر روی آرایه خطی
و درختها - جمع با پیش‌بینی Carry و ذخیره‌سازی آن بر روی
درختهای دوتایی - الگوریتمهای ضرب و تقسیم اعداد صحیح
- GCD - کنولوشن - ضرب ماتریس در بردار - حاصل
سیستم معادلات بر روی آرایه خطی - ضرب ماتریسها و تجزیه
Plu بر روی mesh - مرتب کردن ستونهای
(Columnsort) و الگوریتمهای دیگر -



مرتب کردن بر روی mesh - شبکه‌های mesh دومو-لغزای
 از درختها - الگوریتمهای برای مسیریابی بسته‌ها - مرتب
 کردن - ضرب ماتریس در بردار - ضرب و تقسیم اعداد صحیح -
 شبکه‌های SE و خواص آن - شبکه‌های Hyper Cube و دستیابی
 گرافهای SE - de Breijn - پروانه - شبکه
 الگوریتمهای - Benes - Cube Connected Cycle -
 نرمال و شبیه‌سازی Hypercube با SE - FFT -
 الگوریتمهای مرتب کردن به روش ادغام - فرد و زوج بر روی
 Hypercube، پروانه، و SE - الگوریتمهای
 مسیریابی در Hypercube، پروانه، و SE -
 مدارهای مرتب کردن ACK و شبکه‌های مرتب‌کننده . .

مراجع :

- 1- Computational Aspects of VLSI ,
by: I.O. Ullman , Computer Science
Press , 1984.
- 2- Parallel and Distributed Algorithms
by: D.P. Bersekas & J.N. Tsistsikills,
Prentice Hall, 1989.
- 3-Parallel Computation, Class Notes
by: T.Leighton, MIT, 1986.



شناسائی ساختاری الگو



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : شناسائی آماری الگو

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

المان های تئوری زبان رسمی - گرامرهای با ابعاد بالاتر - شناسائی
و ترجمه ساختمانهای ترکیبی - گرامرهای اتفاقی - زبانها و شناسائی
کننده ها - استنتاج گرامری .

مراجع:

- 1- Syntactic Pattern Recognition, An Introduction , by R.C. Gonzalez and M.G. Thomason , Addison-Wesley, 1978.
- 2- Structural Pattern Recognition by T.Pavlidis, Springer -Verlag, 1977.
- 3- Syntactic and Structural Pattern Recognition , by G. Ferrate , T.Pavlidis, and A.Sanfelu Springer -Verlag, 1988.

شناسائی آماری الگو



تعدادواحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

طبقه بندی الگوهای آماری - تئوری تخمین و آموزش ماشینی -
توابع تمایز خطی و خوشه بندی - تئوری استخراج ویژگیها - تقریب آماری
و شناسائی الگو.

مراجع :

- 1- Classification, Estimation and Pattern Recognition by T.Y. Young and T.W. Calvert, American Epsevier Pub.1974.
- 2- Pattern Recognition Principles by J.T. Tou and R.C. Gonzales, Addison-Wesley,1974.
- 3- Pattern Recognition ,Theory and Application, edited by P.A. Devijver and J. Kittler, Springer- Verlag,1987.

بینائی ماشینی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تجزیه و تحلیل سیستم ها

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- بررسی مبانی نظری سیستم بینایی

- بررسی تطبیقی سیستم بینایی در موجودات زنده

- مطالعه فرآیندهای بینایی در انسان

- پیدایش تصویر (Image Formation)

- تصاویر دو دویی (Binary-Image)

- تشخیص لبه و اتصال لبه ها

- آنالیز خطوط تصویر

- بینایی استریو (Stereo-Vision) و آنالیز عمق (Depth)

- ردیابی حرکت و آنالیز میدانهای حرکت

- بافت (Texture)

- بازتابش (Reflectance) و خواص آن

- مطالعه رنگ

- دسته بندی سطوح و اشکال دوبعدی

- دسته بندی اشکال سه بعدی

- بازشناسی اجسام (Object-Recognition)

مراجع:

- 1- Ballard and Brown; Computer Vision;
(1982)
- 2- M.D. Levine; Vision in Man and
Machine; (1985)
- 3- B.K.P. Horn; Robot Vision; (1986)
- 4- Y. Shirai; Three-Dimensional Computer
Vision; (1987)



پردازش سیگنالهای بیولوژیکی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- مروری بر نحوه بوجود آمدن سیگنالهای بیولوژیکی و آشنائی با آنها
- ۲- مبانی پردازش آنالوگ و دیجیتال سیگنالهای بیولوژیکی
- ۳- بررسی خواص سیگنالهای بیولوژیک در میدان زمان و فرکانس
- ۴- بررسی و شناخت روش کاهش اغتشاشات و Artifacts های مرتبط با سیگنالهای بیولوژیکی
- ۵- بررسی تکنیک های پردازش سیگنالهای EMG, ECG, EEG
- ۶- روشهای استخراج پاسخهای Evoked از سیگنالهای توام بانویز
- ۷- طبقه بندی و شناخت الگوی سیگنالهای بیولوژیکی
- ۸- کاربرد تئوری سیستمهای دینامیک غیرخطی در پردازش سیگنالهای بیولوژیک
- ۹- بررسی سخت افزار و نرم افزار لازم جهت پردازش سیگنالهای بیولوژیکی و نحوه پیاده سازی آنها.

مراجع :

- 1- Arnon Cohen; Biomedical Signal Processing; 1986 Volume I and II
- 2- Edmund M. Glaser and Daniel S. Ruchkir; Principles of Neurobiological Signal Analysis; 1976.

مبدل‌های بیومدیکال



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- اصول مبدل‌ها، مشخصات سیگنال‌ها

- خطا در اندازه گیری

- اندازه گیری حرارت

- اندازه گیری جابجایی ، حرکت ، نیرو

- اندازه گیری جریان گازومایع

- اندازه گیری فشار

- اندازه گیری یون و غلظت گاز

- الکترودها و ثبت پتانسیل‌های بیوالکتریک

مرجع :

TRANSDUCERS FOR BIOMEDICAL MEASUREMENTS :
Principles and Applications Richard S.C.
COBBOLD, JOHN WILEY AND SONS, 1974.

سیستمهای عصبی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

در این درس آناتومی سیستم عصبی مرکزی از دو نقطه نظر عملکرد و موقعیت مورد بررسی قرار می‌گیرد. سیستم عصبی مرکزی از نظر ظاهری و میکروسکوپی مطالعه میشود. در نوروفیزیولوژی و نوروفیزیولوژی مطالعه فونکسیون سیستم عصبی با تاکید بر بررسی الکتروفیزیولوژی و مکانیزمها مربوطه انجام میگردد. خواص غشاء فعالیتهای الکتریکی نورون ها و انتقال سیناپتیک و مکانیزمهای حسی و حرکتی مورد بحث قرار میگیرد. توصیه میگردد علاوه بر مطالب کلاسی انجام یک کار مطالعاتی تحقیقاتی در زمینه‌های مربوط به مهندسی پزشکی مرتبط با موضوع درس یا کار در لابراتور ب مدت محدود در پروژه‌هایی مانند ثابت کردن و آماده سازی بافت های عصبی ، مهارتهای جراحی بایرسی میکروسکوپی مواد آزمایشگاهی به دانشجو محول گردد.

کنترل سیستمهای عصبی-عضلانی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- کلیات مربوط به حرکت و عوامل موثر در آن

۲- مدل فیزیولوژیکی کنترل حرکت

۳- فیزیولوژی ماهیچه و اصول مکانیکی آن

۴- مدل کیفی و کمی ماهیچه

۵- فیزیولوژی و مدلسازی Muscle Spindle بعنوان

اندازه گیر حرکت

۶- مشخصات دینامیکی سیستم هماهنگی موتورهای محرک حرکتی در انسان

۷- بررسی مشخصات حرکات Free-Wheeling ، ارادی ، غیرارادی ،

حرکات پیش بینی شده و پیش بینی نشده ، حالت گذاری حرکات و

حالت دائم آن ، حرکت تعقیب کنائی.

۸- کنترل حالت انسان Postural Control

۹- حلقه های فیدبک محلی ماهیچه های اسکلتی

۱۰- پاسخ گذاری دینامیک سیستم هماهنگی موتورهای حرکتی در انسان

۱۱- پاسخ دینامیک سیستم هماهنگی حرکت اشخاص بانا اراحتی

پارکینسون (اثر آوران روی کنترل حرکت)

۱۲- نمونه برداری یا Intermittency در سیستم کنترل حرکت



دست انسان .

۱۳- اثرات نخاع و مخچه در سیستم کنترل حرکت

۱۴- اثرات تحریکات خارجی (خصوصاً " تحریک الکتریکی روی پوست

• (F.E.S) در ایجاد و کنترل حرکت .

مرجع :

- 1- Thomas A. McMahon; Muscles, Reflexes, and Locomotion ; 1984.
- 2- Barbara Tyldesley & Junel Grieve; Muscles, Nerves and Movement; 1989
- 3- Lawrence Stark; Neurological Control Systems; 1968
- 4- Vernon B. Brooks; The Neural Basis of Motor Control; 1986
- 5- A. Taylor and A. Prochazka; Muscle Receptors and Movement; 1981
- 6- Masao Ito; The Cerebellum and Neural Control; 1984.

اعضاء و اندامهای مصنوعی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : اختیاری - نظری

پیشنیاز : بیومکانیک

هدف :

سرفصل دروس : (برای ۵۴ ساعت در یک نیمسال تحصیلی)

آنالیز و طراحی اندامهای مصنوعی مانند کلیه مصنوعی ،

ماشین قلب - ریه ، ماشینهای تنفس مصنوعی ، تجهیزات سیرکولاسیون ،

اندامهای حرکتی مصنوعی و غیره .

سیستم های تصویرگری پزشکی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- مروری بر سیستم های خطی و تبدیل فوریه و دو بعدی
- فیزیک رادیولوژی بوسیله اشعه X
- بررسی اثرات منبع اشعه X در تصویربرداری
- بررسی قدرت تفکیک ضبط کننده اشعه X
- بررسی نویدز تصویر اشعه X
- توموگرافی حرکتی و توگرافی بکمک کامپیوتر (CT)
- تصویربرداری از منابع اشعه در داخل بدن (پزشکی هسته ای)
- اصول تصویربرداری مافوق صوت
- اصول تصویربرداری مافوق صوت بکمک مبدل آرایه ای
- اصول تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)

مرجع :

1- Albert Macovski; Medical Imaging
Systems; Prentice- Hall, 1984.

اولتراسوند در پزشکی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- اصول ارتعاش

حرکت نوسانی ساده ومیرا- انواع انتشار موج اولتراسوند - استخراج معادله موج - حل معادله موج - تعریف پارامترهای موج از قبیل امپدانس ، شدت ، ... و ارتباط آنها بایکدیگر - انعکاس وانکسار - پراکندگی امواج ساکن

- تولید و دریافت

انواع میدلها (پیزوالکتریک ، مگنتواستریکتیو و...) ومقایسه آنها - تشدید الکتریکی ومکانیکی - مدار معادل ترانسد یوسر- تطبیق امپدانس - معادلات میدان وشکل آن - سیستمهای تمرکز دهنده - روشهای اندازه گیری امواج اولتراسوند

- خواص صوتی بافتهای بیولوژیکی

بررسی بافتها از نظر ساختمان - سرعت صوت در بافتها - جذب و

تضعیف موج در بافتها - مقادیر پارامترهای صوتی برای بافتها

- تصویربرداری تشخیصی

روشهای مختلف تصویر برداری ($Cmode, Mmode, Bmode, Amode$)