

۶۱۳



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

مشخّمات کلی برنامه و سرفصل دروس
دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل

کمیته مهندسی برق
گروه فنی و مهندسی



محموب دویت و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹

دانشگاه آزاد اسلامی
سازمان مرکزی

تاریخ ۲۰ / ۱ / ۷۶
شماره ۱۲۶ / ۴
پوست

باسمه تعالی

از : سازمان مرکزی

به : واحدهای مجری دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی کنترل

موضوع : ارسال سرفصل جدید

به پیوست مشخصات کلی ، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی کنترل مصوب دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹ ایفاد و اعلام میدارد .
۱- سرفصل مذکور از نیمسال اول سال تحصیلی ۷۵-۱۳۷۴ لازم الاجرا است

۲- تعداد کل واحدهای درسی ۳۲ واحد تعیین گردیده و شامل دروس اصلی و تخصصی - سمینار و پروژه تحقیق میباشد .
۳- دستور العمل اجرائی تقلیل واحدهای درسی طی بخشنامه شماره ۱۹/۸۶۵۱۹ مورخ ۱/۱۲/۷۳ ابلاغ گردیده است .
اعلام وصول موجب تشکر است ۱/۱۷/۷۵

باارزوی توفیق الهی
دکتر کریم زارع
معاون آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی

۱۶۷



برنامه آموزشی

دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل

کمیته تخصصی: مهندسی برق

شاخه:

گذرشته:

گروه: فنی و مهندسی

رشته: مهندسی کنترل

دوره: کارشناسی ارشد

شورای عالی برنامه ریزی در دوست و نود و دومین جلسه
موضوع ۱۳۷۳/۱۱/۹ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل که
توسط کمیته مهندسی 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 تصویب
کرد و مقرر میدارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل از تاریخ تصویب برای کاپیه
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 بر اساس
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.

ماه ۲) از تاریخ ۱۳۷۳/۱۱/۹ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات در زمینه کارشناسی ارشد مهندسی کنترل در همه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی متکورو در ماه ا منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماه ۳) مشخصات کلی و برنامه بررسی و سرفصل دروس دوره: کارشناسی ارشد مهندسی کنترل 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

موضوع ۱۳۷۳/۱۱/۹



در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل 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 کنترل صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

مورد تأیید است.

دکتر سید محمد رضا ماشی کلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

دکتر محمد رضا عارف

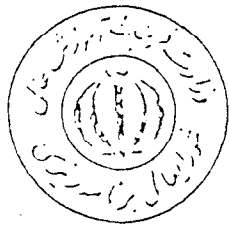
سرپرست گروه فنی و مهندسی
رونوشت: به معاونت آموزشی وزارت

فرهنگ و آموزش عالی

اجرا ابلاغ میشود.

سید محمد کاظم نائینی

مدیر شورای عالی برنامه ریزی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فصل اول

مشخصات دوره کارشناسی ارشد مهندسی کنترل

۱- تعریف و هدف :

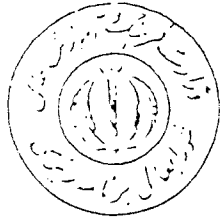
دوره کارشناسی ارشد کنترل مرکب از دروس نظری و کار تحقیقاتی در زمینه سیستمها و کنترل است. هدف از ایجاد این دوره تربیت دانش آموختگانی است که با فعالیت در زمینه‌های برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل سیستمها و طرح سیستمهای کنترل بتوانند بنحویه نری پاسخگویی نیازها و کمبودهای کشور باشند. فارغ التحصیلان این دوره میتوانند علاوه بر کار آموزشی و پژوهشی در دانشگاهها در سطح مراکز تحقیقاتی و وزارتخانه‌ها و سازمانهای مسئول اجرای طرحهای صنعتی و منابع کشور، فعالیت نمایند.

۲- طول دوره و شکل نظام :

حداقل طول این دوره ۳ نیمسال است، بدین دینی که دانشجویانی که ناچار به گرفتن دروس جبرانی نیستند، چنانچه کار درسی خود را بنحویه مطلوبی انجام دهند، میتوانند دوره را در ۲ نیمسال به پایان برسانند. نظام آموزشی آن واحدی است و هر واحد نظری ۱۷ ساعت است.

۳- تعداد واحدهای درسی:

دانشجو برای تکمیل دوره کارشناسی ارشد کنترل باید حداقل ۲۲ واحد درسی و تحقیقاتی بشرح زیر را با موفقیت بگذراند.



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

علاوه بر موارد فوق، هر دانشجوی این دوره که قبلاً "در دوره کارشناسی بالیانس دروس جبرانی را نگذرانده باشد باید با موفقیت آنها را بگذراند. از دروس - جبرانی واحدی به دانشجو تعلق نمی گیرد.

۳-۱- دروس جبرانی

دروس زیر از دوره کارشناسی کنترل با نظر کمیته تحمیلات تکمیلی، به عنوان دروس جبرانی این دوره محسوب میشوند:

۳ واحد

سیستمهای کنترل خطی

۱ واحد

آزمایشگاه سیستمهای کنترل خطی

۴ واحد

مبانی مهندسی برق او آ

(برای فارغ التحصیلان رشتههای غیر مهندسی برق)

۳ واحد

مبانی تحقیق در عملیات

* کمیته تحمیلات تکمیلی دانشکده (گروه آموزشی) مجری دوره میتواند درازا، حذف یکی درس اختیاری ۳ واحد، تعداد واحد پروژه تحقیق را به ۶ افزایش دهد.



۲ واحد
۲ واحد
۲ واحد
۲ واحد

کنترل منتهی
سیستمهای کنترل دیجیتال و غیرخطی
سیستمهای کنترل پیشرفته
بررسی سیستمهای قدرت ۱

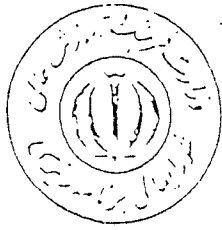
۴- شرایط گزینش دانشجوی:

۴-۱- مجموعه‌های کارشناسی پیشنهادی: این دوره در اساس برای فارغ التحصیلان مجموعه کارشناسی "کنترل" برنامه‌ریزی شده است، لیکن فارغ التحصیلان دیگر دوره‌های کارشناسی برق (الکترونیک، قدرت، مخابرات، سخت افزار کامپیوتر) و "مهندسی برق" میتوانند در آن شرکت نمایند، مشروط بر آنکه دروس "جبرانی" تعیین شده را با موفقیت بگذرانند.

۴-۲- آزمون ورودی: آزمون ورودی بطور کتبی از دروس پایه و اصلی برق و تخصصی کنترل بعمل می‌آید، لیکن بنحوی تنظیم میگردد که کسانی که دروس تخصصی کنترل را نگذرانده اند اما پایه قوی در رشته خود و اطلاعات کافی در مباحث اساسی کنترل دارند، امکان موفقیت در آن را داشته باشند.

۴-۳- دانستن یک زبان خارجی علمی: تسلط به یک زبان خارجی علمی بنحوی که دانشجوی بتواند به سهولت از متون علمی برق آن زبان استفاده نماید ضروری است.

۴-۴- مباحثه تخصصی: گروه آموزشی ممکن است در صورت تشخیص ضرورت با کسانی که در آزمون ورودی موفق شده اند، در زمینه‌های تخصصی، مباحثه شفاهی بعمل آورد.



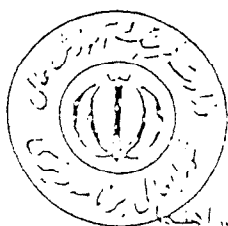
فصل دوم
برنامه

برنامه‌های آموزشی و پژوهشی:

۱- دروس اصلی: هر دانشجو باید حداقل سه درس (واحد) از
مجموعه زیر را بگذراند:

شماره	نام درس	واحد
۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته یا فرآیندهای اتفاقی	۳
۲	کنترل بهینه	۳
۳	سیستمهای کنترل دیجیتال	۳
۴	سیستمهای کنترل چند متغیره	۳

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

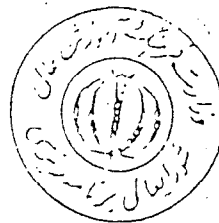


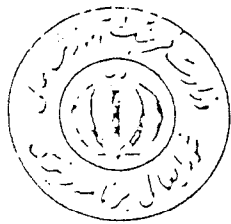
۲- دروس تخصصی - اختیاری

دانشجویان قیمانده واحدهای درسی خود را، با موافقت استاد راهنما و کمیته تحمیلات تکمیلی از لیست دروس تخصصی اختیاری گرایش خود و حداکثر تا دو درس از دروس اصلی و تخصصی و اختیاری کارشناسی و کارشناسی ارشد سایر گرایشهای برق و دیگر رشته‌ها، اخذ می نمایند.

شماره	نام درس	واحد
۱	تئوری سیستم های خطی	۳
۲	شبیه سازی و مدل سازی	۳
۳	کنترل فرآیندهای انتقالی	۳
۴	کنترل غیرخطی	۳
۵	سیستمهای کنترل تطبیقی	۳
۶	شناسایی سیستم	۳
۷	کنترل منتهی II	۳
۸	ریاضیاتیک	۳
۹	ابزار دقیق پیشرفته	۳
۱۰	برنامه ریزی خطی و غیرخطی	۳
۱۱	برنامه ریزی بویا	۳
۱۲	برنامه ریزی متغیرهای صحیح و تئوری شبکه	۳
۱۳	تئوری صف	۳
۱۴	برنامه ریزی حمل و نقل	۳
۱۵	شبکه های عصبی	۳
۱۶	کنترل فازی	۳

شماره	نام درس	تعداد واحد
۱۷	بردارش سیگنال دیجیتال	۳
۱۸	تحلیل و طراحی مدار یکمک کامپیوتر	۳
۱۹	هوش مصنوعی و سیستمهای کارشناس	۳
۲۰	بهره برداری از سیستمهای قدرت	۳
۲۱	دینامیک سیستمهای قدرت I	۳
۲۲	دینامیک سیستم های قدرت II	۳
۲۳	دینامیک غیرخطی سیستمهای قدرت	۳
۲۴	کنترل توان راکتیو در سیستمهای قدرت	۳
۲۵	قابلیت اعتماد سیستمها	۳
۲۶	طراحی سیستمهای کنترل بکامپ کامپیوتر	۳
۲۷	سیستمهای بلادرنگ	۳
۲۸	مباحث ویژه در کنترل I	۳
۲۹	مباحث ویژه در کنترل II	۳
۳۰	مباحث ویژه در کنترل III	۳





۳- سمینار:

سمینار کنترل شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

- معرفی فعالیت‌های جاری، مشکلات و مسائل کشور در زمینه کنترل
- معرفی زمینه‌های تحقیقاتی که دانشجویان ممکن است پروژه خود را از میان آنها برگزینند.

- تهیه یک گزارش مدون توسط هر دانشجو و ارائه آن در یک سمینار

۴- پروژه تحقیق (پایان نامه):

فعالیت‌های تحقیقاتی دانشجو (در جهت انجام یک پروژه مشخص) باید به ارزش ۱۲ واحد برای دوره پژوهشی و ۶ واحد برای دوره آموزشی باشد. این مقدار شامل مطالعات انفرادی و نیز شرکت در کلاس‌های درسی مورد نیاز دانشجو برای انجام پروژه است.

۴-۱- تصویب موضوعات پروژه: به منظور آنکه موضوعات پروژه‌ها در جهت

رفع نیازهای کشور در زمینه مسائل کنترل قرار گیرد و در همین حال در تعیین آنها نوعی عمل زدگی بوجوئنیاید و آینده نگری ملحوظ باشد، لازم است کمیته تخصصی دوره با ترکیب مناسب عهده دار بررسی موضوعات پیشنهادی (از طرف اساتید، ارکانهای اجرایی و دانشجویان) و تعیین موضوعات مناسب برای پروژه تحقیق باشد. در این بررسی ممکن است در مورد هر پروژه، "اهداف و نتایج"، "مسائل لازم برای انجام کار"، "بودجه لازم" و "حجم کلی کار لازم" بعنوان پارامترهای مهم مورد ارزیابی قرار گیرد.

۴-۲- ارزیابی و تصویب پروژه: به همین ترتیب لازم است کمیته ارزیابی

معهده دار ارزیابی فعالیت دانشجوی در پروژه کارشناسی ارشد کنترول
از نظر "کمیت" و "کیفیت" کارگرد.

قبول فعالیت تحقیقی دانشجوی در دوره ، موکول به تأیید این
کمیسیون خواهد بود.

بمنظور حفظ استاندارد و ضوابط حداقل در پروژه های دوره کارشناسی
ارشد کنترول و جلوگیری از تاثیر بلیقه های فردی و پائین آمدن تدریجی
سطح کار، لازم است ترکیب این کمیسیون با توجه به ضوابط مناسب و بسا
دقت کافی تعیین گردد.





ریاضیات مهندسی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی مهندسی دوره کارشناسی

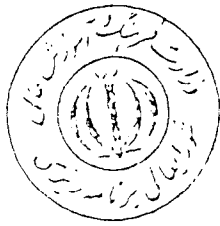
هدف: این درس برای تکمیل اطلاعات پایه ریاضی دانشجویان کارشناسی ارشد پیش بینی شده است.

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

سرفصلهای این درس با توجه به گرایش خاصی که دانشجویان هر دانشکده خواهند گرفت توسط کمیته کارشناسی ارشد آن دانشکده تعیین میگردد.

برای مثال سرفصلهای زیر پیشنهاد میشود که قسمتهایی از آن میتواند مورد استفاده قرار گیرد.

جبر ماتریسی - حل عددی معادلات دیفرانسیل - مشتقات نسبی - حل عددی معادلات انتگرال - مسائل مقدار مرزی از نقطه نظر عددی - انتگرال و تبدیل فوریه - تبدیل لابلاس پیشرفته - تبدیلات 2 - DFT & FFT - حساب تمیزات - معادلات انتگرال - تبدیلات انتگرال - احتمالات - متغیرهای تصادفی - فرآیندهای تصادفی - تئوری پیشرفته نواحی مختلف - حل معادلات دیفرانسیل جزئی



کنترل بهینه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

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

سرفصل های درس: (۵۱ ساعت)

فرموله کردن مسئله کنترل بهینه و تخمین پس داده ها Performances

برنامه ریزی دینامیک - روشهای برگشتی Recurrence

تئوری هامیلتون، جاکوبی، بلمن، -Hamilton-Jacobi-

Bellman محاسبات واریاسیون Variations

کاربرد محاسبات واریاسیون در سیستمهای کنترل بهینه - رگولاتورها

سرو موتورهای خطی، کنترل Bang Bang و زمان کمینه

Minimum Time - مسائل ریاضی در سیستمها

(با ورودی سین) TRACKING Problem - روشهای عددی

برای یافتن کنترل بهینه و مسیرهای بهینه - مسئله نقاط کرانی ثابت و

متغیر - روش گرادینان - کاربرد شبیه سازی کامپیوتری در کنترل بهینه -

بررسی سیستمهای کنترل خطی بهینه منفصل .

ملاحظات :

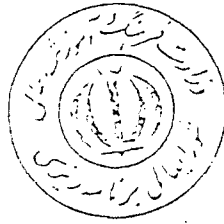
در دانشگاههایی که درس برنامه ریزی خطی و غیر خطی یا درسی معادل

آن پیشنیاز کنترل بهینه نیست باید مباحث مقدماتی بهینه سازی

غیر خطی در R^n در آغاز درس ارائه شود.

مراجع:

- 1) D.E.Kirk, "Optimal Control Theory:
An Introduction," Prentice-Hall, 1970
- 2) A.P.Sage, C.C.White, "Optimum System
Control," Prentice-Hall, 1977
- 3) H.K.Wakemaak and Souan, "Linear
Optimal Control Systems," John Wiley, 1972





سیستم های کنترل دیجیتال

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سیستم های کنترل خطی

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

آشنایی با سیستمهای کنترل دیجیتال و مثالهایی از کاربردهای آنها، تبدیل Z و خواص آن و تبدیل معکوس تابع تبدیل پالسی و دنباله وزنی، نمونه برداری ضربه ای، محاسبه تبدیل Z باروش انتگرال کانولوتن، بازسازی سیگنال اصلی از روی سیگنال نمونه برداری شده تعیین پاسخ میان دولحظه نمونه برداری، تحقق کنترل کننده های دیجیتال و فیلترهای دیجیتال، نگاشت میان صفحه S و صفحه Z ، تحلیل پایداری سیستمهای حلقه بسته در حوزه Z ، بدست آوردن معادلهای زمان گسسته، کنترل کننده های زمان پیوسته، اصول طراحی بر اساس معادلهای زمان گسسته کنترل کننده های آنالوگ، اصول طراحی بر اساس روش مکان ریسه و روشهای 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 و تنبیری پذیر با زمان، تحلیل و طراحی در فضای حالت، کنترل پذیری کامل حالت، کنترل پذیری خروجی، رویت پذیری

اثرکسته کردن سیستمهای کنترل زمان پیوسته بر کنترل پذیری و
رویت پذیری ، تبدیلات مفید در فضای حالت طراحی از طریق جایابی
قطبها ، فرمول آکرمین ، پاسخ Deadbeat ، روتیکرهای حالت ،
روتیکرهای حالت مرتبه کامل ، طراحی روتیکرهای پیش نین ، روتیکر
جاری ، روتیکر مرتبه حداقل ، سیستمهای سرر

مراجع :

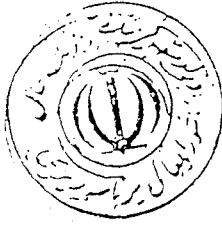
1- Discrete Time Control Systems, K.

Ogata 1987. Prentice Hall.

۲- سیستمهای کنترل دیجیتال ترجمه دکتر پرویز جبه دارمارالانی و دکتر

علی خاکی مدیق انتشارات دانشگاه تهران .





سیستمهای کنترل چند متغیره

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

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

برفصل دروس: (۱۱ ساعت)

تئوری سیستمهای چندمتغیره

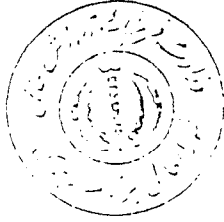
- ۱- نمایش سیستمهای چندمتغیره
- ۲- کنترل پذیری، روهیت پذیری و موزرتهای کانونیکال
- ۳- تحقق سیستمهای چندمتغیره
- ۴- مفردها و قطب های سیستمهای چندمتغیره
- ۵- مکنوسی سیستمهای چندمتغیره
- ۶- پایداری سیستمهای چندمتغیره
- طراحی سیستمهای چندمتغیره
- ۱- جایابی قطب و طراحی روهتگر در سیستمهای چندمتغیره
- ۲- کنترل 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, An Introduction," Marcel Dekker, 1984





تئوری سیستمهای خطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی - جبر خطی (یادری معادل در دروس

لیسانس)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

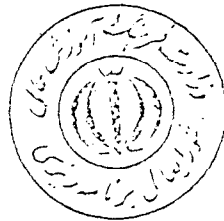
تقسیم بندی سیستمها - متغیرهای حالت State Variables،
معادلات حالت State equations: فضای حالت، مسیر حالت،
نوشتن معادله حالت برای سیستمهای مختلف - مدل حالت فاز و نرمال
(فرم Jordan، فرم Companion) - سیستمهای SISO و
MIMO - روشهای نرمالیزه کردن معادله حالت - نمای شکل
سیستمها Signal flow diagram - بدست آوردن تابع تبدیل
سیستم از روی معادله حالت و بالعکس برای سیستمهای SISO و
MIMO - حل معادله حالت، ماتریس انتقال حالت State
transition matrix - کنترل پذیری و روبرویت شوندهگی سیستمها
مقطب - تحلیل پایداری سیستمهای چندمتغیره - جایابی قطبها
Pde assignment در سیستمهای کنترل SISO

ملاحظات : بهتر است مباحث لیاپانوف و بهینه از این درس حذف
شود. در دوره های کارشناسی ارشد این مباحث بطور گسترده در سایر دروس
مطرح می گردند. برای دوره کارشناسی می توان درسی بصورت مباحث
ویژه شامل مباحث غیر خطی، بهینه، چندمتغیره و روبات در حیطه
آشنایی ارائه کرد، به این ترتیب کنترل دیجیتال نیز با توجه به اهمیت

آن می‌تواند مستقل از غیر خطی ارائه شود.

مراجع:

- 1- T.Kailath, "Linear Systems,
"Prentice-Hall, 1980
- 2- C.T.Chen, "Introduction to Linear System
Theory," Holt-Rinchart and Winston Inc.,
1970
- 3- W.L. Brogan, "Modern Control Engineering,
"Prentice-Hall, 1991
- 4- S.Friedland, "Control System Design: An
Introduction to State-Space Approach,
"McGraw-Hill, 1987





شبیه سازی و مدل سازی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: دانشجوی کارشناسی ارشد باتوافق استاد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

۱- اصول مدل سازی و راست نمایی (validation)، اجزا
مدل (چهارچوب، ساختار، پارامترها- ساختار استاتیکی و ساختار
دینامیکی) .

۲- مدل سازی سیستم های متمرکز

۳- مدل سازی سیستم های گسترده

۴- شبیه سازی مونت کارلو

۵- روش های تولید اعداد تصادفی یکنواخت

۶- روش های تولید اعداد تصادفی غیر یکنواخت و خواص مدل های مختلف
احتمالی

۷- نمونه های مشابه سازی صف انتظار، آموزش، بازی و غیره .

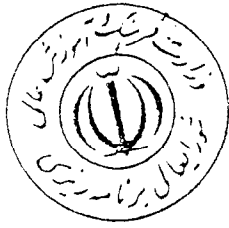
۸- روش های کاهش واریانس

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 باتاکید 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 C.C. Vansteenkiste, 1982.



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 چندبندی، قانون اعداد بزرگ - توابع تصادفی
و مشخصه‌های آنها،

CORRELATION , CROSS - CORRELATION , POWER SPECTRUM

پروسه‌های NON STATIONARY , STATIONARY - فرآیندهای

تصادفی برداری - پاسخ سیستمهای خطی به داده‌های تصادفی -

فرآیندهای نرمال و خواص آنها - تمرین برداری، تئوری

شانسون - اغتشاش سفید - اثر اغتشاش سفید به سیستمهای خطی -

فیلتر کالمن - سیستم کنترل به‌خوراند تصادفی - مسائل

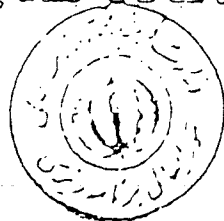
کنترل - مشاهدهات OBSERVERS - تخمین حالت سیستمها -

تخمین خطی متوسط مربعات (LINEAR MEAN SQUARE

ESTIMATION) - مسائل ردیابی در سیستمها (با ورودی

رندم) - Stochastic Linear - Quadratic - کاربرد

کامپیوترهای دیجیتال در محاسبات فرآیندهای تصادفی .





براجع :

1- J.Stern , J.De Barbeyrac , R.Poggi

Methode Pratiques Detude Des Fonctions Aleatoir

Dunod . France

-E . Parzen .

2- Stochastic Processus

Holden Day Co

Kwakernaak . Huibert .

3- Linear Optimal Control Systems

John Wiley & Sons , Inc

Maxwell Noton .

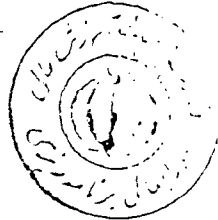
4- Modern Control Engineering

- Pergamon Press Inc .

5- PROBABILITY , RANDOM VARIABLE , AND

STOCHASTIC PROCESSES , PAPOULIS,

MC GRAW - HILL .





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 دروس : (۱۱ 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 پیرودسیکل 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

۷- روش خطی نمودن با پس خور Feedback Linearization

۲۶- روش کنترل لغزان Sliding Control
۲۷- روش کنترل تطبیقی Adaptive Control یا مبحثی
اختیاری به انتخاب استاد درس

۷- وجود پروژه درسی در رابطه با مسائل فوق تودیه 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 : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: فرآیندهای تعدادی - 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 استفاده از تخمین R.L.S. زنده در سیستمهای کنترل تطبیقی.

۲- آشنائی با اصول کنترل تطبیقی، مسئله شناسایی مدار بسته، کنترل تطبیقی مستقیم و غیرمستقیم سازگاری قوی تخمین زنده پارامتر در کنترل تطبیقی غیرمستقیم، کنترل تطبیقی با تخمین زنده MLE

۳- بررسی انواع کنترل کنندههای خودتنظیم (Self-Tuning) مانند روشهای:

۱.۲ Pole Placement Technique (در فضای (Deterministic

۲.۲ Minimum Variance Controller (در فضای (Stochastic

۳.۲ Generalized Minimum Variance Controller

۴- تعریف سیستمهای کنترل تطبیقی Self Optimizing,

Self tuning - استفاده از تئوری سیستم های

استوکاستیک، بررسی این خواص برای تکنیک های مختلف کنترل

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

کنترل تطبیقی باروش بیژ، مسئله - bandit و کاربردهای آن
درمخابرات و کنترل.

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

۱-۶ The MIT rule

۲-۶ Lyapunov'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 Egardt's Unified Approach

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

Scheduling) Model-Reference Approach

۸- کاربردهای کنترل تطبیقی در

۱-۸ Paper Plants Examples

۲-۸ Industrial Process Examples

۳-۸ Flight Control Systems Examples

۴-۸ Biomedical Systems Examples

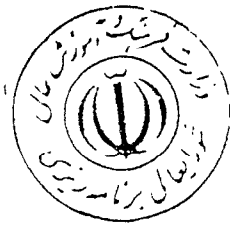
۹- وجود پروژه درسی در رابطه با مسائل فوقی توصیه می شود.



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



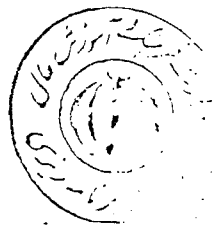


شنا سازی سیستمها

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 کالبدن، یوسی

در زمان پیوسته و زمان منفصل - مختصری از آنالیز سریهای

زمانی و فرآیندهای MAR - معادلات دینفرانسیل

استوکاستیک - فیلترکردن در حضور نویز " رنگین " - فیلترهای

غیرخطی

تئوری تخمین - آشنائی با آمار ریاضی - روشهای

آماری برای تخمین - تخمین MSE - روش تعمیم یافته کمترین

مربعات - مسئله همگرایی - کاربرد

کنترل استوکاستیک و مسئله شنا سازی - کنترل مرز

دوم و معادله ریکاتی (حالت پیوسته و حالت منفصل) - کاربرد

تئوری Martingle

تخمین تابع کوواریانس و طیف - کاربرد در بین بنی

و صاف کردن - متدهای غیر احتمالی (Deterministic) -

Bias واریانس تخمین عبارات مجانبی برای ماتریس

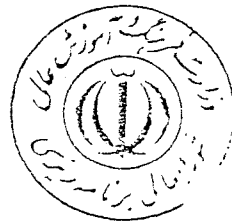
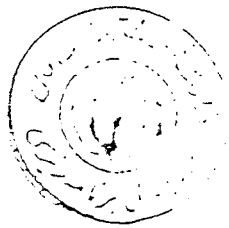
کواریانس و ...

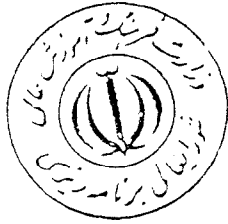
+ مباحث دیگر از قبیل کنترل Adaptive -

فرآیندهای جهش (Jump Processes) و کاربرد آن -

تصمیم گیری در محیط غیر دقیق (Fuzzy) - برنامه ریزی

و شناسایی در مورد سیستمهای بزرگ .





کنترل صنعتی II

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: کنترل صنعتی، دانشجویان کارشناسی ارشد

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

بخش ۱: سیستمهای کنترل کامپیوتری در صنایع، مسائل نمونه برداری،

سیستمهای کنترل دیجیتال با چند آهنگ نمونه برداری،

امتیازات سیستم های کنترل دیجیتالی و آنالوگ .

- کنترل کننده PID در فورم وضعیت، سرعت و فورمهای تغییر

یافته

- فرآیندهای با تاخیر زمانی، کنترل کننده Smith

کنترل کننده Smith به صورت تشابه ساز، الگاریتم

Dahlin، معادلات طراحی مربوطه، کنترل کننده

Dahlin

بخش ۲: سیستمهای کنترل با حداقل واریانس (Minimum Variance) ^{نسب}

در صنایع

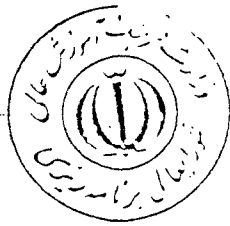
. مدل سازی اختلالات، حالت غیر احتمالی، احتمالی پاره ای،

روش های حذف اختلالات

- طراحی کنترل کننده های با حداقل واریانس خروجی برای سیستم

SISO استفاده از معادله Diophantione

- کنترل کننده حداقل واریانس تعمیم یافته (Generalized MV)



- کنترل کننده های MV و اثرات نامطلوب

وورونیهات تغییرات زیاد و غیر مجاز

- طراحی سیستم های کنترل MV با ورودی محدود، بهینه سازی

واریانس خروجی و ورودی با هم

- روش تجزیه طیفی Spectral Factorization

و بهینه سازی تک مرحله ای

- پایداری و حساسیت سیستم مدار بسته به تغییرات پارامترها در

کنترل کننده MV با محدودیت مقادیر ورودی

- سیستم های کنترل خودتنظیم با محدودیت ورودی - حالت ضمنی

و غیر ضمنی

- برخی نقطه نظرهای عملی در انتخاب فوایل نمونه برداری و

فوایل کنترل

بخش ۵: فرآیندهای تعادلی و طراحی کنترل کننده های بهینه در منابع

- مدل سازی اختلالات ، مدل باتایع چکالی فربه ، پله ، شیب ،

تابع نمایی و اختلالات غیر تعادلی بازمان وقوع احتمالی ،

طراحی ، رگولاتور سروو و مکانسیم .

- فیلتر کالمن و کاربردهای آن در مسائل کنترل دینامیکی

- فیلتر کالمن ، معادلات بازگشتی ، ماتریس توان کالمن ، معادلات

ریکاتی در حالت گذرا و مانا

- فیلتر کالمن بصورت فیلتر نویز فرآیند ، نویز سنسور و تجزیه آن به

دو قسمت : مدل سیستم و مقادیر اندازه گیری

- نمایش خطا (innovation) ، نمایش خطای اول

ودوم استفاده از آن در شناسایی پارامترها

- برخی کاربردها و جزئیات فیلتر کالمن

- مسائل مربوط به طراحی کنترل کننده های بهینه ، مسئله

LQG و تعیین عناصر ماتریس اوزان در بهینه سازی ،

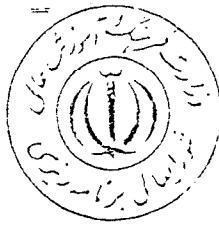
روش های عملی انتخاب اوزان بصورت چند مرحله ای تکراری و

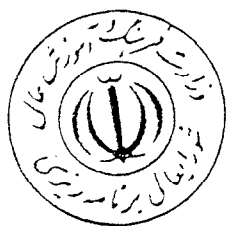
ویراساس واریانس بردار حالت ، بردار خروجی و بردار ورودی .

مراجع :

1) J. Astrom, "Computer Controlled
Systems, Theory and Design

توصیه می شود در ارتباط با مباحث فوق از مقالات و کتابهای متعددی (۲)
بسته به انتخاب استاد استفاده شود.





رباتیک

تعداد واحد: ۳

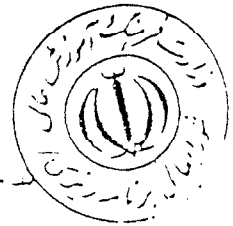
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: دانشجوی کارشناسی ارشد، کنترل خطی و غیرخطی، برنامه

نویسی و ترجیحا "دینامیک عالی

سرفصل های درس: (۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه تعاریف، تاریخچه جابجاکننده ها (Manipulators)
- وساختار آنها، اشاره کلی به سینماتیک و دینامیک مستقیم و معکوس،
- نیروها و گشتاورها، مسیر (Trajectory)، طراحی رباتها و
- سنسورها، کنترل موقعیت و سرعت و نیروها و ترکیب (Hybrid)
- موقعیت و نیروها، برنامه نویسی و شبیه سازی بصورت Offline
- ۲- مختصات Homogeneous و تبدیل مختصات
- (Coordinate-Transformation)، حرکت Rigid
- Body و تبدیلات Denavit- Hartenberg
- ۳- ریشه و حل معادلات مستقیم سینماتیک (Forward Kinematics)
- جابجاکننده ها با استفاده از تبدیلات Denavit- Hartenberg
- ۴- حل معادلات معکوس سینماتیک (Inverse Kinematics)
- جابجاکننده ها با استفاده از تبدیلات Denavit- Hartenberg
- به روش های Closed Form, Iterative
- استفاده از قضایای Pieper.



حل نمونه مسئله درمورد رباتهای PUMA-560, GMF-P150

Stanford Arm

مختصات World & Joint و شرح وظایف جابجا

کننده ها (Task Description)

۷- ایجاد مسیر رباتها (Trajectory Generation)

Cartesian Space, Joint Variable Space,

Path Planning, Joint-Interpolated Trajectory

آلگوریتمهای متداول در رباتهای صنعتی،

5-Cubic Trajectory, 3-5-3 Trajectory,

4-3-4 Trajectory Cartesian Motion

۸- نکات اصلی در مورد Generalized Force، دینامیک

جابجا کننده ها (Manipulators)، اشاره کلی به اصول

لاگرانژ و Newton-Euler در دینامیک عالی.

۹- دینامیک رباتها، فرمول دینامیکی براساس Lagrangian

و Newton-Euler، فرمول Uicker-Kahn

برای بررسی دینامیک رباتها و Lagrangian-Euler

و فرمول Recursive برای حل معادلات دینامیکی.

۱۰- اشاره کلی به کنترل خطی و غیرخطی و کنترل مدرن، سنسورها.

Actuators و استفاده آنها در کنترل رباتها، نکات اصلی

در کنترل رباتها، Resolved Motion Rate Control

Adaptive Control, Hybrid Position/Force Control,

Force Control

۱۱- طراحی کنترلر برای کنترل رباتهای صنعتی با استفاده از

Robust Control

مراجع :

1. Introduction to Fundamentals of Robotics M.H. Zand & B.Ravani.
2. Robot Manipulators: Mathematics, Programming & Control Richard Paul, MIT Press.
3. Introduction to Robotics John Craig, Addison Wesley.





ابزار دقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ابزار دقیق - کنترل صنعتی

برفصل های درس: (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه، بررسی وسائل اندازه گیری جایجایی خطی و دورانی به عنوان اصلی ترین وسائل اندازه گیری، سنسورهای بکاررفته در رباتهای صنعتی، دورنمایی از پیشرفتهای اخیر در ابزار دقیق.

۲- مفهوم Intelligent/Smart Sensor سنسورهای

باهوش یا هوشمند، بررسی یک سیستم حس کننده هوشمند (Smart Sensing System)، بررسی اجزاء بکاررفته در

یک سیستم، حس کننده هوشمند (کامپیوتر میزبان Host

Computer، سنسور هوشمند، نوار اطلاعاتی Different

Bus Structures، آشنایی با استانداردهای بکاررفته)،

نحوه انتقال فرمان از کامپیوتر میزبان به Smart sensor node

وبالکس.

۳- بررسی سیگنال نوری و کاربرد فیبر نوری، وسائل ابزار دقیق بکاررفته

از نوع فیبر نوری در صنعت، موارد پزشکی و نظامی.

۴- بررسی انواع منابع نوری و کاربرد لیزر، بررسی انواع لیزر و وسائل

ابزار دقیق بکاررفته بر اساس لیزر، کاربرد آن در صنعت و موارد پزشکی و

نظامی.

هدبررسی سیگنال صوتی (Ultrasonic) ووسائل ابزار دقیق
بکاررفته براساس سیگنال صوتی، بررسی کاربردهای صنعتی، پزشکی
ونظامی .

عراجرای سمینار تخمینی دراین درس باتوجه به پیشرفتهای لحظه ای
این بخش ازعلوم مهندسی الزامی است .

مراجع : به انتخاب استاد درس

N.Najafi, "Smart Sensing Systems,"
Phd Thesis 1992.



برنامه ریزی خطی و غیرخطی

Linear Non-Linear Programming



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دانشجوی کارشناسی ارشد

سرفصلهای درس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه تعاریف و پایه‌های تئوری برای برنامه ریزی خطی و کاربردهای آن

در مسائل فیزیکی

۲- اصول Jordan Exchange و کاربردهای ریاضی آن در حل مسائل خطی

مسائل خطی

۳- برنامه ریزی خطی : The Primal Simplex Method

شامل Phase I , Phase II و بحث در مورد

Non-degeneracy, Degeneracy, Tableau Interpretation

و مثالهای متنوع.

۴- اصول و قضایای دوگانگی و Dual Simplex Method

مثالهای عددی

۵- Standard Tableau Lexicographic Ordering

و شرایط لازم برای بهینگی و قضایای Kuhn-Tucker

و مثالهای عددی

۶- تعاریف و خاصیت‌های و الگوریتم‌های برنامه ریزی غیرخطی

۷- بررسی تابعهای Convex Sets , Concave , Convex

و شرایط بهینگی در برنامه ریزی غیرخطی نامحدود

Lagrange Multipliers, conjugate Functions



وقفایای Uahn-Iucren

۸- بررسی متد Conjugate Direction و بررسی متدهای

Fletcher Pavell, Quasi-Newton

۹- بررسی روشهای مختلف Descent Method

مانند روش نیوتن و بزرگترین شیب

۱۰- اشاره به روشهای شبکه عصبی در حل مسائل غیرخطی و روشهای

ژنتیک .

مراجع :

References:

- 1- Introduction to Linear Programming
By Olvi L, Mangasarian
- 2- Non-liniv Programming By Olvi L.
Mangasarian, MCGraw Hill
- 3- Non-liniv Programming, Analysis Methods
By Avriel, Prentice Hall
- 4- "liniv Programming exTension" By
G.B.DanTjig. Princeton univ. pren N.I.
- 5- Introdultion To Linev Non-liniv
Programming By D.Lvenbergen, Addison
Wesley
- 6- ArTificial Neural Systems By J.M.
Zurada.



برنامه‌ریزی پویا

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری -

پیشنیاز : احتمال و کاربرد آن و تحقیق در عملیات ۲

سرفصل دروسی : (۵۱ ساعت)

- ۱- فرموله کردن مسائل با استفاده از برنامه‌ریزی پویا، معادله برگشت و روش برخورد کلی با مسائل - مسائل غیر احتمالی و احتمالی برنامه‌ریزی پویا، روشهای محاسباتی - روشهای کاهش متغیرهای حالتی برداری - سیستمهای غیر سری - مسائل باینری نهایت مرحله - کاربرد برنامه‌ریزی پویا در مسائل صنعتی .

برنامه ریزی متنیرهای صحیح و تئوری شبکه



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

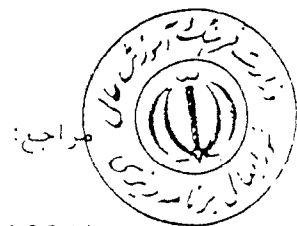
پیشنیاز : تحقیق در عملیات ۲

مرفصل دروس : (۱ ساعت)

مذلهای ریاضی با اعداد صحیح ، بررسی الگوریتمهای مختلف انشباب و
تحدید h و صفحات برش از نظر کارآیی - روشهای حل مسائل با
اندازه های بزرگ .

نظریه شبکه ها - تئوری مربوط به کوتاهترین مسیر ، حداکثر جریان در
شبکه و کاربرد آن - جریان با حداقل هزینه - شبکه های پایانه های چند گانه -
شبکه های چند جریان - تئوری گرت و کاربرد آن - شبیه سازی شبکه ها .

مباحث دیگری به انتخاب استاد درس .



مراجع:

Eric .V. Denando, Dynamic Programming:
Models and Applications, Prentice Hall(1982)
Dimitri. F.Bertsekas, Dynamic Programming:
deterministic and stochastic models
prentice Hall(198
arson & casti , Principles of Dynamic Programming,
Vols1,2, Marcel (1982)
ass M.S, Introductorg Stochastic dynamic
Programming, John W.Ley&Sons (1983)
Hvriell,M &S, Dreyfus, The art and theory of
dynamic Programming, Academic press(1976)
Whittle, P.Optimization time, Vols 1,2,
John Wiley& Sons,(1982)
amien, Dynamic Proqramming, (1990)
euman & Dreyfus. Applied Dynamic programming,
Princeton.universitypress(1962)
emhauser,G.C. Introduction to dynamic
programming, Addison Wesley.(1968)
Hadley, Nonlinear and dynamic programming.
برنامهریزی عدد صحیح و تئوری شبکهها
Vemhauser.G.C& Wolsey, Integer and
Combinatorial programming,Wiley Interscience,1988
Murty.K.G, Network Programming, Prentice Hall
(193) زیر چاپ می باشد
Salkin. H.M, Integer Programming, Addison Wesley
(1975)
Bazaraa .M,JJ. , H.Sherali, Linear

Programming & Network flows(Sec) 2nd
Edition, John Wiley Sons (1990)
Garfinkel .N.S.& GC.Nemhauser, Integer programming,
Wiley Interscience(1972)
Salkin.H.M,& An advanced book about theoretical
I.P. (زیر چاپ می باشد)
Zionts.S, Linear and Integer Programming,
Prentice.Hall(1974)
کتاب زیرین بیشتر در زمینه نظریه گرافها و آنالیز ترکیبی می باشند.
Lawler.EL, Combinatorial optimization, Networks
and Matroids, Holt Reinhort and Winston(1976)
Papadimitricu, Combinatorial optimization,
theory and algorithms Ed. Prentice
Hall (1990)
Bondy. J.A& Martywsr, Graph theory With
applications, American Elsevier, 1976
Introduction to Design of Algorithm





نظریه صف

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار و احتمال مهندسی

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه و مفاهیم اساسی در نظریه صف، انواع سیستمهای صف

۲- فرآیند تولد و مرگ سیستمهای صف

۳- مدل‌های صف بر اساس فرآیند مارکوفی

۴- مدل‌های صف بر اساس فرآیندهای غیر مارکوفی

۵- بهینه سازی سیستمهای صف

۶- شبیه سازی سیستمهای صف

۷- کاربرد نظریه صف در مسائل صنعتی

مراجع:

- 1- Wolff, R.W., "Stochastic Modeling and the Theory of Queues", Prentice Hall, 1989.



برنامه ریزی حمل و نقل

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی تحقیق در عملیات و آمار و احتمال مهندسی

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

الف - تعاریف سیستمهای حمل و نقل شهری و کارخانه‌ای، مفاهیم و تعاریف اولیه در مهندسی حمل و نقل، پیش بینی حجم ترافیک، مترنی روشهای سنتی پیش بینی تقاضای سفر، بحث کاربری زمین، تولید سفر، توزیع سفر.

ب - تئوری جریان در حمل و نقل، روشهای برنامه ریزی خطی در برنامه ریزی حمل و نقل، تخصیص سفر، روشهای مختلف اندازه گیری پارامترهای شبکه حمل و نقل، مدل‌های خرد و کلان در مطالعات حمل و نقل، قابلیت ثبات مدل‌های خطی در مدل‌های (؟)، مدل‌های تاخیر و بهینه کردن آنها، ارتباط بین مدل‌های خرد و کلان.

ب - مهندسی ترافیک، زمان، سفر، سرعت و تاخیرها، تاثیر فاکتورهای انسانی در جریان حمل و نقل، ظرفیت و ارتباط آن با ترافیک شهری، مدیریت ترافیک، زمان بندی چراغهای راهنمایی.

مراجع:

- 1- Popacostos C.S., "Fundamentals of Transportation Engineering", Prentice Hall,

2- Newell G.F., "Traffic Flow on Transportation Networks," MIT Press, 1970.

3- Gwillumoan J.O., "Modelling Transport," John Wiley and Sons,

4- Wright and Ashford, "Transportation Engineering: Planning and Design", John Wiley and Sons.





شبکه های عصبی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: دانشجوی کارشناسی ارشد با توافق استاد

سرفصلهای درس: (۱۵ ساعت)

۱- مدل سازی نورونها و شبکه های عصبی.

۲- آشنایی با شبکه های پرسپترون ، هایفیلد ، 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 و 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 با توافق استاد

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

۱- نظریه مجموعه های فازی

۲- نظریه امکان (Possibility) -

۳- مقایسه احتمال و امکان

۴- منطق فازی - نرمها و کورنمهای مثلثاتی

ش نمایش روابط ایجابی

ع 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 معیبه فازی

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

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

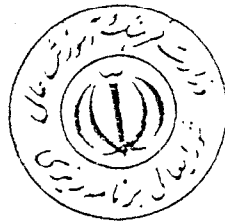
شافر (Dempster-Shafer) و توسعه فازی آن،

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





پروازن سگنل دیجیتال

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

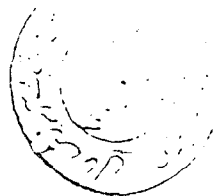
پیشنیاز : سیستمهای خطی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- مقدمه و معرفی برخی از کاربردهای پروازن سگنال
- تئوری نمونه برداری - تجزیه و تحلیل سگنالهای منفصل -
- تبدیل z - تبدیل DFT و روش FFT - سایر تبدیلات - تحلیل
- وسنتز فیلترهای FIR - تحلیل وسنتز فیلترهای IIR -
- اثرات کنوانتیزه بودن در فیلترهای دیجیتال .

مرجع :

1- A.V. Oppenheim , "Digital Signal Processing"





تحلیل و طراحی مدار به کمک کامپیوتر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترونیک ۲- محاسبات عددی و ترجیحاً " دانشجوی کارشناسی ارشد

سرفصلهای درس: (۵۱ ساعت)

مروری بر مفاهیم اساسی شامل عناصر مدار، دو تطبیقی ها، منابع وابسته، تبدیلیهای تونن نرتن، توابع شبکه، فرموله کردن گره در مدار، حل دستگاه معادلات خطی با روش حذف گوس و تجزیه مثلثی، اصول متریسهای اسپاین، فرموله کردن نظریه گرافی معادلات مدار، روشهای کلی فرموله کردن شامل روشهای تابلوئی، اصلاح شده گره گرافهای مجرای ولتاژ و جریان، حساسیت ها، حساسیتهای چند پارامتری، حساسیتهای عناصر پارازتی و OPAMP روشهای کامپیوتری تعیین حساسیتهای روش سیستم هندست، ایجاد کامپیوتری توابع شبکه، تعیین قطبها و صفرهای توابع شبکه، حساسیت باتفریقات بزرگ، تحلیل نمادی توابع شبکه، روشهای عددی انتگرال گیری معادلات دیفرانسیل، مرتبه انتگرال گیری خطای قطع و پایداری عددی، عکس تبدیل لاپلاس - عددی مدل سازی عناصر الکترونیکی شامل دیود ترانزیستور و مدل ماکرو برای OPAMP - حل DC شبکه های غیر خطی، تعمیم آلیگاریتم نیوتن راکسون - خطی کردن تکه ای، آلیگاریتم کتزنکسون - انتگرال گیری عددی با روشهای خطی چندگامی، انتگرال گیری با گام و ترتبه متغیر، حس حوزه زمانی شبکه های غیر خطی، آشنائی با نظریه بهینه سازی،

آلگوریتم اساسی تکرار روشهای تعیین جهت جستجو، طراحی مدار با استفاده از بهینه سازی، توابع هدف در مفهوم میانگین توان دوم، راه حلهای مینی فاکس، می نیمم کردن حساسیتها و تحلیل مونت کارلو و روشهای آماری تحلیل و طراحی مدار.

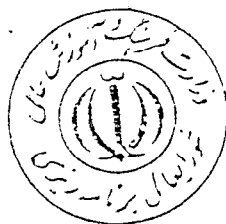
مراجع:

1- Computer Methods for Circuit Analysis and Design by JIRI Vlach and K. Singhal van Nostrand Reinhold 1983.

۲- روشهای کامپیوتری تحلیل و طراحی مدار ترجمه دکتر پرویز جبه دار

ماراللی، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۶۹

2- Circuit Analysis, Simulation and Design, A.E. Ruehli Nolth Holland 1986.





هوش مصنوعی و سیستمهای کارشناس

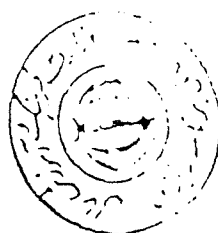
تعداد واحد: ۳

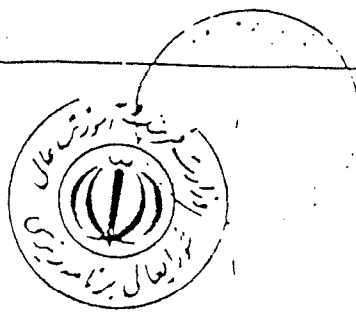
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

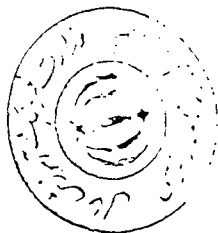
سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

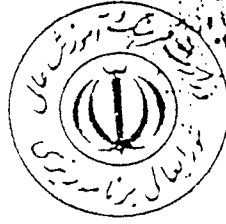
- مقدمه - تعاریف - مشابهات - مفاهیم اولیه .
- کاربانهادهای و برنامه ریزی در زبان LISP .
- مسئله‌ها و فضای مسئله، سیستمهای تولید
- Production Systems جستجوهای تجربی
- Heuristic Search .
- استراتژی های کنترل .
- روشهای حل مسائل - استدلال جلو رونده و برگشتی
- درختها Forward And Backward Reasoning
- وگرافهای مسئله - نمایش معلومات و مسئله Frame -
- تطبیق کردن .
- روشهای عمومی حل مسائل : تولید و آزمایش
- Generate & Test - صعود از تپه Hill Climbing
- جستجوی بلل 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-دین مله- روشهای ماکزیمومی نیم و آلفا
وبنا - نمایش معلومات Knowledge Representation
مقدمه ای از منطق نمایش معلومات در منطق های مختلف
تجزیه Resolution در منطق های مختلف - استدلالهای
آماري واحتمالی - بررسی مسائل انتقادی - بررسی مسائل
که از مورد آنها اطلاعات کافی وجود ندارد. ساختارهای نمایش
معلومات قالبها Frames شبکه های سمانتیک
Semantic Nets سناریوها Scripts روشهای
دینامیکی نمایش معلومات، سایر روشها. تعاریف و مقدمه
بر سیستمهای کارشناس و کاربرد آنها چند مثال
ساختار طراحی سیستمهای کارشناس نمایش معلومات جایگاه
داده ها مجموعه قاعده ها Rules Sets
استراتژی استدلال Inference Engines ورودی و خروجی
User Interface
آشنائی با ابزار، زبانها، محیطهای موجود برای ساخت
سیستمهای کارشناس
در این درس دانشجویانی همزمان با استفاده از زبان
LISP (یا در صورت تمایل گروه آموزشی Prolog) را
آموخته و در ضمن کلاس پروژه های کوچکی را اجرا کند.





مراجع :

1- Prentice - Hall

"Artificial Inteligence" by P.H. Winston

"Lisp" by P.H. Winston

2- Mc Graw - Hill

"Artificial Inteligence" by E. Rich





بهره برداری از سیستمهای قدرت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشین های الکتریکی ۳ و بررسی سیستمهای قدرت ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مسائل اقتصادی در بهره برداری از سیستمهای قدرت ،

Unit Commitment به روش های مختلف پیش بینی بار

روشهای مختلف ، در مدار قرار گرفتن نیروگاهها ، بخش توان اقتصادی

Economic Dispatch با در نظر گرفتن تلفات خط انتقال ،

بخش توان نیروگاههای حرارتی و آبی ، روشهای مختلف برای

برنامه ریزی سیستمهای قدرت ، تبادل اقتصادی انرژی بین سیستمهای

بهم پیوسته ، روشهای پیشرفته و سریع بخش توان ، نظارت سیستمهای

قدرت سیستمهای EMS ، SCADA نقش مراکز کنترل ،

تخمین حالت سیستمهای قدرت Bad Data Detection, State Estimation

بررسی حساسیت سیستمهای قدرت و بررسی حالت های اضطراری

Contingency Analysis

مراجع :

1- Power Generation Operation & Control

By: Allen J. Wood

Bruce F. Wollenberg

John Wiley & Sons

2- Modern Power Systems Control and Operation

By: Alif S. Debs

Kluwer Academic Publishers.

دینامیک سیستم‌های قدرت I



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: بررسی ۲ (۲۵۰۳۳۳) با موافقت استاد

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

- معرفی مسائل دینامیکی در سیستم های قدرت
- معرفی معادلات ژنراتور با استفاده از تئوری جامع
- مدل استاتیک و دینامیک بار تغییرات آن به ولتاژ و فرکانس
- مدل دینامیکی Prime Mover ، (Boiler, Turbine)
- معرفی مدل‌های نرم
- مکانیسم کاورنر و مدل دینامیکی در کنترل بار فرکانس مدل‌های استاندارد مربوطه .
- مکانیسم AVR و مدل‌های استاندارد مربوطه .
- کنترل بار و فرکانس EDC و EFC
- کنترل ولتاژ و بار
- کنترل بهینه سیستم
- PSS
- SSR

دینامیک غیرخطی سیستمهای قدرت



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشینهای الکتریکی ۳ بررسی ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه : تعاریف پایداری گذرادرسیستم قدرت (تک ماشین باس بینهایت و چند ماشینه) یادآوری روش مستقیم لیابانوف نقاط تعادل
- ۲- مدل سازی دینامیکی سیستم قدرت برای تغییرات بزرگ مدل یک ماشین و باس بینهایت
مدل دو ماشین
مدل چند ماشین
مدل درجه بالای ماشین سنکرون با اثرات غیرخطی شار (تضعیف شار Flux Decay)
- مدل سیستم تحریک مدل درجه بالای چند ماشین با اثرات غیرخطی شار (Flux Decay)
- مدل بارهای غیرخطی (وابسته به فرکانس و ولتاژ)
نمایش فضای حالت مدلهای یادشده با استفاده از مرکز زاویه COA
- ۳- توابع لیابانوف و انرژی برای سیستم قدرت
توابع برانرژی لیابانوف برای تک ماشین باس بینهایت
توابع انرژی لیابانوف برای چندین ماشین
توابع انرژی برای گروه ماشینها (Group Energy Function)

توابع انرژی برای چندین ماشین با مدل مفصل شامل سیستم تحریک و بارهای وابسته به ولتاژ

تعمیم معیار سطح مساری روشهای تجزیه و ترکیب

Decomposition Aggregation

۴- محاسبه مناطق بیداری برای سیستم چند ماشینه

منطقه جذب ویایداری و مشخصات مرزهای بیداری

روشهای مختلف با استفاده از uep و PEBS

۵- کاربرد

بررسی بیداری گذرا

Security Assessment بررسی ایجنی

UEP روش

CUEP روش

EBS روش

MOL روش

Dynamic Security Assessment بررسی ایجنی دینامیکی

در موارد جدید در بررسی تابع انرژی

توابع برداری لبایانوف و غیره

"Energy Function Analysis for Power

System Stability" by M.A. PAI, 1989 Kluwer

Academic Publishers ISBN 0-7913-9035-0

"Power System Stability"

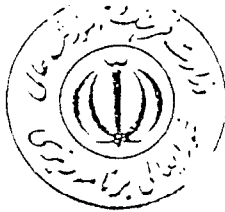
by M.A. PAI, 1981 North-Horthd Publishing

Company ISBN. 04448-6 310-9

مقالات متعدد نوشته شده در زمینه بیداری گذرا و تابع انرژی و روش لیلیانو



کنترل توان راکتیو در سیستمهای قدرت



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : بررسی سیستمهای قدرت ۲

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

ایجاد توان راکتیو و عناصر ایجاد کننده آن .

کنترل توان راکتیو در حالت ایستا: جبران کردن یار- جبران نکردن

خطوط- جبران کننده موازی و جبران کننده موازی و جبران کننده سری -

جبران کردن با تصفیه بندی خط

اثرات دینامیکی جبران کننده : تاثیرات در دوره گذر- تاثیرات در

اولین نوسان- تاثیرات در نوسانات ممتد.

وسایل جبران کننده : راکتورها- خازنهای سری - خازنهای سنکرون

جبران کننده های استاتیک و طرز کار، طراحی آنها.

اثرات هارمونیک جبران کننده ها: اثر هارمونیک هابرخظ-

مخابراتی- فیلترها.

هماهنگی توان راکتیو: کنترل سهینه توان راکتیو- مدل های کامپیوتری

قابل استفاده در این زمینه .

مسائل ویژه در کنترل راکتیو.

قابلیت اعتماد در سیستم های قدرت



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته مهندسی

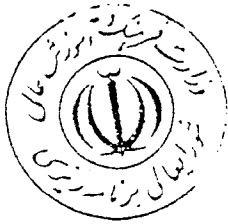
سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

فرآیندهای مارکف - فرآیند تجدید - مدل سازی فضای حالت - قابلیت اعتماد عناصر - آمادگی - تعمیر و نگهداری - قابلیت اعتماد سیستم ها - مدل سازی منطقی سیستم ها - روش های شبکه - روش های فضای حالت - قابلیت اعتماد سیستم تولید - قابلیت اعتماد سیستم توزیع - قابلیت اعتماد سیستم قدرت .

مرجع :

- 1- Reliability Modelling in Electric Power Systems By. J. Endreng;
- 2- Power System Reliability Colculations By.R. Billinton
- 3- Introducfin to Reliability in Design By. Chaels O. Smith
- 4- Papers From the literature

طراحی سیستمهای کنترل به کمک کامپیوتر



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اصول کنترل مدرن یا کنترل پیشرفته

سرفصل های درس: (۵۱ ساعت)

۱- آشنائی بایسته نرم افزاری Mathematica و فرمانهای دستورات آن.

۲- بررسی چند بسته نرم افزاری در رابطه با تجزیه و تحلیل و طراحی سیستمهای کنترل (MATLAB, SIMULINK, MAPLE ...)

۳- بررسی الگوریتمها و روش کامپیوتری کردن موضوعات کنترل کلاسیک کنترل مدرن، و کنترل چندمتغیره

۴- انجام پروژه های مختلف برای بوجود آوردن یک بسته نرم افزاری تجزیه و تحلیل سیستمهای کنترل بصورت پارامتری که شامل بررسی موضوعات ذیل می باشد:

پایداری، تغلیل درجه سیستمها، حل معادلات حالت و ماتریس انتقال حالت، پاسخ زمانی و فرکانسی سیستم بوسیله نمودارهای بود، نیکولز و...، رسم نمودار مکان، هندسه ریشه ها، بدست آوردن تابع تبدیل و محاسبه معیارهای کارائی سیستم در حالت گذرا و محاسبه رویت شوندگی و کنترل پذیری سیستمها.

ملاحظات :

مباحث این درس براساس آخرین پیشرفتهایی که در زمینه طراحی سیستمهای کنترل به کمک کامپیوتر حاصل شده است توسط گروه آموزشی تعیین خواهد شد.

مراجع :

باتوجه به " ملاحظات " فوق مراجع براساس آخرین پیشرفتهای بوسیله استانتیپین می شود.



سیستمهای بلادرنگ



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: —

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مسائل عملی و پیاده‌سازی یک الگوریتم کنترل بر روی یک کامپیوتر دیجیتال از نظر تنظیم وقت، اطلاعات زمینه در مورد نوع استراتژی کنترل کامپیوتری و سخت‌افزار و نرم‌افزار موجود برای پیاده‌سازی آنها - مروری بر روش مدرن جهت طراحی نرم‌افزارهای بلادرنگ - ویژگی‌های رایج در سیستمهای عامل بلادرنگ موجود میتوان جستجو نمود.

مراجع:

- 1- Real Time Computer Control, by S. Bennett. Prentice Hall, 1988.
- 2- Real Time Microcomputer System Design : An Introduction, by P.D. Lawrence and K. Mauch, Mc.Graw Hill Co. 1988.

