



الرقم: ٤٩٤/٥/٥

التاريخ: ٢٠٠٩/٨/١٣

الجامعة الأردنية
كلية الهندسة والتكنولوجيا
13 AUG 2009
الرقم: ٢٤٤٤
رقم الملف: ٢/١/٥

الأستاذ الدكتور عميد كلية الهندسة والتكنولوجيا

تحية طيبة، وبعد

فإشارة إلى كتابكم ذي الرقم ٢١٤٨/٣/١/٥، والمؤرخ ٢٠٠٩/٧/١٩، بشأن إمكانية السماح للمتقدمين من حملة شهادة البكالوريوس في هندسة الميكاترونكس بالدراسة في برنامج هندسة الحاسوب والشبكات.

وأرجو التكرم بالعلم بان لجنة الخطة الدراسية قد قررت في جلستها (٢٠٠٩/٦) والمنعقدة بتاريخ ٢٠٠٩/٨/٤، الموافقة على اعتماد الخطة الدراسية لبرنامج ماجستير هندسة الحاسوب والشبكات، بعد إضافة تخصص هندسة الميكاترونكس ضمن شروط القبول في هذا البرنامج.

وتفضلوا بقبول فائق الإحترام،،،

مقرر اللجنة

نائب الرئيس لشؤون الكليات والمعاهد العلمية

(الدكتور ضياء الدين عرفة)

أ. د. ضياء الدين عرفة
أ. د. محمد عبد الحليم
أ. د. محمد عبد الحليم
أ. د. محمد عبد الحليم

نسخة: أ. د. عميدة الدراسات العليا
نسخة: د. المسجل العام
نسخة: الدكتور حيدر طاطا
نسخة: الأمانة فائق عريفات

الخطة الدراسية لدرجة الماجستير
في هندسة الحاسوب والشبكات
(مسار الرسالة)

أولاً: أحكام وشروط عامة

١. تلتزم هذه الخطة بالتعليمات والإطار العام لبرنامج الدراسات العليا المعمول بها في الجامعة الأردنية.
٢. يقبل المتقدمين للدراسة في هذا البرنامج ممن يحملون درجة البكالوريوس في أي من التخصصات التالية:



- (١) هندسة الحاسوب
- (٢) الهندسة الكهربائية
- (٣) هندسة الشبكات
- (٤) هندسة الاتصالات
- (٥) هندسة الإلكترونيات
- (٦) هندسة الميكاترونكس

ثانياً: الخطة الدراسية

- تتكون مواد هذه الخطة من (٣٣) ساعة معتمدة موزعة كما يلي:
١. مواد إجبارية: (١٥) ساعة معتمدة كما يلي:

جدول (١): قائمة المواد الإجبارية لمسار الرسالة

رقم المادة	اسم المادة	المعادن المعتمدة	المتطلبات السابقة
٠٩٠٣٧٢٠	المتغيرات العشوائية والعمليات التقديرية	٣	-
٠٩٠٣٧٢٣	تحليل شبكات الاتصالات	٣	٠٩٠٣٧٢٠
٠٩٠٧٧٢١	تصميم أنظمة الشبكات	٣	-
٠٩٠٧٧٣١	معمارية الحاسوب المتقدمة	٣	-
٠٩٠٧٧٤١	الأنظمة الموزعة	٣	٠٩٠٧٧٢١

٢. مواد اختيارية: (٩) ساعات معتمدة يتم اختيارها مما يلي:

جدول (٢): قائمة المواد الاختيارية لمسار الرسالة

رقم المادة	اسم المادة	الساعات المعتمدة	المطلوب السابق
٠٩٠٣٧٢١	الاتصالات الرقمية (١)	٣	-
٠٩٠٣٧٢٥	أنظمة الاتصالات اللاسلكية	٣	-
٠٩٠٣٧٢٨	أنظمة اتصالات المعلومات	٣	-
٠٩٠٣٧٣٠	بث الوسائط المتعددة	٣	-
٠٩٠٧٧٠٢	تقييم أداء الحاسوب	٣	-
٠٩٠٧٧٢٢	أمن الشبكات والأنظمة	٣	٠٩٠٣٧٢٠
٠٩٠٧٧٢٣	الشبكات اللاسلكية	٣	٠٩٠٧٧٢١
٠٩٠٧٧٣٢	الأنظمة المضمنة المتقدمة	٣	-
٠٩٠٧٧٣٣	الحواسيب المتوازية	٣	-
٠٩٠٧٧٧٩	مواضيع مختارة في هندسة الحاسوب والشبكات	٣	-

٣. رسالة ماجستير رقمها ٠٩٠٧٧٩٩ : (٩) ساعات معتمدة.



الخطة الدراسية المعتمدة

٢. مواد اختيارية: (٩) ساعات معتمدة يتم اختيارها مما يلي:

جدول (٤): قائمة المواد الاختيارية لمسار الامتحان الشامل

رقم المادة	اسم المادة	الساعات المعتمدة	المتطلب السابق
٠٩٠٣٧٢١	الاتصالات الرقمية (١)	٣	-
٠٩٠٣٧٢٨	أنظمة اتصالات المعلومات	٣	-
٠٩٠٣٧٣٠	بث الوسائط المتعددة	٣	-
٠٩٠٧٧٠٢	تقييم أداء الحاسوب	٣	-
٠٩٠٧٧٣٢	الأنظمة المضمنة المتقدمة	٣	-
٠٩٠٧٧٣٣	الحواسيب المتوازية	٣	-
٠٩٠٧٧٧٩	مواضيع مختارة في هندسة الحاسوب والشبكات	٣	-

٣. الامتحان الشامل (٠٩٠٧٧٩٨).



١٩٠٣٧٢١ المصفيات العشوائية والعمليات التقديرية (٣) ساعات معتمدة
الاحتمالية والمتغيرات العشوائية. دوال التوزيع وكثافة التوزيع. العمليات على المتغيرات العشوائية. المتغيرات العشوائية المفردة والمتعددة. العمليات التقديرية، سلاسل ماركوف. خصائص الطيف للعمليات التقديرية. تقدير الطيف.

١٩٠٣٧٢٢ الاتصالات الرقمية (١) (٣) ساعات معتمدة
مقدمة في الاتصالات. طرق التعديل الرقمية وكودات المصدر QAM, DPSK, PSK, FSK, ASK. معايير الأداء: القدرة، النطاق الترددي، معدل الخطأ. التزامن والمزامنة وطرقه. تصميم الإشارات للنقل على القنوات محدودة النطاق. تصميم الإشارات للنقل على القنوات المعرضة للخفوت (Fading Links)، مشروع بحث.

١٩٠٣٧٢٣ تحليل شبكات الاتصالات (٣) ساعات معتمدة
المتطلب السابق: ١٩٠٣٧٢٠
مقدمة لنظرية الطابور وهندسة حركة المعلومات. سلاسل ماركوف، حالة الاستقرار وقوانين الإيزان. نماذج الحضور ذات الزمن المتصل والمتقطع. أنظمة الطوابير الأساسية. معادلات إيرلانغ. تطبيقات على أنظمة الهاتف وشبكات نقل المعلومات، مؤاملات الأداء (احتمالية حجب الخدمة، زمن التأخير، معدل مرور المعلومات، درجة الجاهزية). الأنظمة المعتمدة على العطلات، الأنظمة المعتمدة على الأولوية، أنظمة الإستفسار والحجز. مشروع محاكاة.

١٩٠٣٧٢٥ أنظمة الاتصالات اللاسلكية (٣) ساعات معتمدة
مراجعة لطرق المشاركة المشاركة بتقسيم الزمن، المشاركة بتقسيم الترددات، المشاركة بتقسيم الرُموز، المشاركة بتقسيم الترددات المتعامدة. تصميم أنظمة الاتصالات اللاسلكية: التعديل، الإنبثار، تقدير القناة، الموازنة والترميز. أنظمة الاتصالات الخلوية (الجيل الثاني والثالث والرابع). أنظمة المشاركة بتقسيم الرُموز المتزامنة واللامتزامنة. تزامن الترميز. أداء أنظمة المشاركة وطرق حذف التداخل. أنظمة الأقمار الصناعية. أنظمة الاتصالات الداخليّة. الشبكات اللاسلكية وبروتوكولات الاتصال اللاسلكية.

١٩٠٣٧٢٨ أنظمة اتصالات المعلومات (٣) ساعات معتمدة
مقدمة لشبكات الاتصالات وشبكات التبديل. الإرسال المتزامن واللامتزامن، أنظمة

SDH/SONET تصميم وتخطيط أنظمة الهاتف. أنظمة نقل المعلومات ذات النطاق الواسع. ربط الشبكات وبروتوكول الإنترنت (IP)، عمليات تحديد المسار في الإنترنت. ضمان مستوى الأداء، نقل الصوت عبر الإنترنت. تدفق الصوت والصورة. تخطيط شبكات نقل المعلومات. الدمج مع الشبكات الخلوية واللاسلكية. حماية البيانات. مشروع.

٩٠٣٧٣٠. بث الوسائط المتعددة (٣) ساعات معتمدة

مقاييس المعلومات، ضغط إشارتي الصوت والصورة، كفاءة أنظمة ضغط المعلومات ودالة سرعة المعلومات مع التثويش. مقدمة لنظرية العد. الترميز الدوراني وترميز BCH وترميز كشف الأخطاء CRC. الترميز الدوار وترميز تيريو. الترميز الفاحص ذو الكتابة القليلة (LDPC) فعالية أنظمة تصحيح الأخطاء، إرسال وتشكيل حزم المعلومات لإشارات الصوت والصورة.



٩٠٧٧٠٢. تقييم أداء الحاسوب (٣) ساعات معتمدة

قضايا في تقييم الأداء والقياس المضبط (Benchmarks)، أدوات وتقنيات القياس، التمثيل بواسطة سجل الأثر والتنفيذ، اختيار المقياس، برامج القياس المضبط، الطرق الإحصائية لتقييم الأداء، توليد سجلات الأثر والتثبت منها، سجلات الأثر المصنوعة، التثبت من الممثلات، تصميم التجارب، النمذجة التحليلية للمعالجات الحاسوبية، النمذجة الإحصائية، الطرق الهجينة، تطبيقات نظرية الدور، نماذج ماركوف والنماذج الاحتمالية لتقييم أنظمة الحاسوب، وصف الأعمال.

٩٠٧٧٢١. تصميم أنظمة الشبكات (٣) ساعات معتمدة

يوفر هذا المساق نظرة واسعة حول الأبحاث الحديثة في مجال شبكات الحاسوب، ويغطي معمارية شبكة الإنترنت، وتحديد المسلك ويتضمن بروتوكول بوابة الحدود ووصف طريقة تحديد المسالك والعلاقات بين أنظمتها المستقلة ضمن شبكة الإنترنت، وهندسة المرور وطرق التحكم بالاحتفاظ عند الطرف النهائي ونوعية الخدمة، وأمن الشبكة ويشمل أنظمة اكتشاف التطفل والبرمجيات الدودية وشبكات إناء العسل، والشبكات اللاسلكية والمنتقلة، وشبكات النظراء والشبكات المكسوة، وشبكات توزيع المحتوى والشبكات المجسية، وخدمات الشبكات الأساسية الحرجة وتشمل خدمة ترجمة الاسم إلى العنوان وأجهزة خدمة البريد الإلكتروني وغيرها، وقياس الشبكة ويشمل تقدير المسافات وقياس سعة القناة، وأدوات البحث عن المشاكل وإدارة الشبكات.

مراجعة شبكات الحاسوب. نظرية الأرقام والحساب الحقلية. مصادر تهديدات شبكات الحاسوب. تشفير البيانات. إدارة المخاطر. بروتوكولات وخوارزميات أنظمة أمن الشبكات. إدارة مفاتيح التشفير. أمن البريد الإلكتروني والشبكة العنكبوتية والحائط الناري. تقييم أداء أنظمة أمن الشبكات.

مقدمة إلى الشبكات اللاسلكية، طبقة المادية والتحكم بالربط مع الوسيط ومعياري IEEE 802.11، HIPERLAN، Bluetooth، تخصيص القناة والقفز الآلي بين الأقنية، التحكم بالقدرة وبالسرعة، والشبكات الإذاعية المتعددة، وطبقة الشبكة وبروتوكول الإنترنت المتنقل، وطرق التسمية في الشبكات المتنقلة وتحديد المسالك فيها، وبروتوكول النقل في الشبكات اللاسلكية، وأنواع الشبكات اللاسلكية وتشمل شبكات المشبك اللاسلكية والشبكات المجسية والخلوية، والشبكات المتحملة للتأخير، والتعرف باستخدام الترددات الإذاعية ونظام WiMax، وإدارة الشبكات اللاسلكية وأمنها وتشمل التوضع ودراسات استخدام الشبكات وتشخيص الشبكات وأمنها.



مواضيع في المنهجية العلمية، استعراض لمبادئ تصميم الحاسوب، تصميم الحاسوب، الحواسيب من نوع RISC، الحاسوب ذو خط التدفق، طبقة الذاكرة، التوازي على مستوى تعليمات الحاسوب (ILP)، الجدولة الديناميكية للتعليمات، بثق التعليمات المتعددة، التنفيذ التحويري، تنبؤ تعليمات التشعب، الحد الأقصى لـ ILP، طرق VLIW و EPIC، التوازي على مستوى المهمة (Thread)، الحواسيب ذات المعالجات المتعددة، تعدد المعالجات على نفس الشريحة، تعدد المهمات، تماسك الذاكرة السريعة، اتساق الذاكرة، تصاميم متقدمة لطبقة الذاكرة، تحسينات الذاكرة والذاكرة السريعة، تكنولوجيا الذاكرة، مواضيع متقدمة في أنظمة التخزين، تصميم وتقييم أنظمة الإدخال والإخراج.

مواصفات النظام. احتياجات ونماذج الحوسبة مثل خرائط الحالات، شبكات بتري، خرائط الرسائل المتسلسلة، لغة النمذجة الموحدة، شبكات العماريات، لغات تصميم الأنظمة. دوائر

الأنظمة المضمنة؛ المدخل والمخرج، الاتصالات، وحدات المعالجة، الذاكرة. أنظمة التشغيل المضمنة، الأنظمة المتوسطة. جدولة العمليات، التنبؤ بأوقات التنفيذ. جدولة العمليات في أنظمة الزمن الحقيقي. انجاز الأنظمة المضمنة: البرمجيات والأجهزة، التصميم المتزامن. إدارة المهام المتزامنة. التحسين عند المستويات العليا. تقسيم المهام بين البرمجيات والأجهزة، المؤلفات للأنظمة المضمنة. تدرج الفولتية وإدارة الطاقة. أدوات وأساليب التصميم الواقعية. إثبات المصادقية والفاعلية. المحاكاة. بناء نموذج بدئي واستعمال المضاهاة. الفحص وتمثيل الأخطاء. زرع الأخطاء. تحليل المخاطر ومدى الاعتمادية. التحقق المنهجي.

(٣) ساعات معتمدة

الحواسيب المتوازية

٠٩٠٧٧٣٣

دراسة معمقة لتصميم وهندسة وتقييم الحواسيب المتوازية الحديثة، أساسيات التصميم؛ التسمية والتزامن وزمن الانتقال وسعة الانتقال، ارتقاء المعمارية والقوى التكنولوجية الدافعة، نماذج البرمجة المتوازية، أوليات الاتصال، تقنيات البرمجة والمترجمات، الأحمال متعددة البرامج، طريقة التقييم الكمي، تجنب زمن الانتقال عن طريق نسخة مطابقة في تصاميم الذاكرة المشتركة الصغيرة والكبيرة: تماسك الذاكرة السريعة وبروتوكولاتها ومنها التي تستخدم الدليل، نماذج اتساق الذاكرة، تمرير الرسائل: البروتوكولات وإدارة التخزين والتوقف التام، السطح البيني الكفاء للشبكات، الحماية، الأحداث، الرسائل الفعالة، المعالجات المساعدة في التصاميم الكبيرة، تحمل زمن الانتقال عن طريق الجلب المسبق وتعدد المهام والجدولة الديناميكية للتعليمات والطرق البرمجية، تصميم شبكات الوصل؛ الطبولوجيا والتصيير و k-ary n-cube والأداء مع الاختناق، التزامن: العمليات الشاملة والمنع المتبادل والأحداث، معماريات بديلة: تدفق المعلومات و SIMD والمصفوفات السيستولية.



(٣) ساعات معتمدة

الأنظمة الموزعة

٠٩٠٧٧٤١

المتطلب السابق: ٠٩٠٧٧٢١

مقدمة للأنظمة الموزعة، نظم التشغيل الموزعة، الاتصال بين العمليات البرمجية، نظم الملفات الموزعة، استدعاء البرامج عن بعد، نماذج الأمن، هيكلية وتقنيات الأنظمة الموزعة، البرمجيات الوسطية، الأنظمة الشبكية الموزعة، التراسل وأنظمة التراسل، الأنظمة المعتمدة على الوكيل، مشروع تطبيقي حول الأنظمة الموزعة.

(٣) ساعات معتمدة

مواضيع مختارة في هندسة الحاسوب

٠٩٠٧٧٧٩

يتم اختيار مساق في أحد الموضوعات المعاصرة في هندسة الحاسوب والشبكات، ويتم تحديد محتواه من قبل القسم.



Study Plan
Masters of Science in Computer Engineering and Networks
(Thesis Track)

I. General Rules and Conditions

1. This plan conforms to the regulations of the general frame of programs of graduate studies at the University of Jordan.
2. Candidates for admission in this program are holders of the Bachelor's degree in the following specialties:
 - a) Computer Engineering
 - b) Electrical Engineering
 - c) Networks Engineering
 - d) Communications Engineering
 - e) Electronics Engineering
 - f) Mechatronics Engineering



II. The Study Plan: Studying (33) credit hours as follows:

1. Obligatory courses listed in Table 1; (15) Credit Hours.

Table 1: Obligatory Courses for Thesis Track Students

Course No.	Course Title	Credit hrs.	Pre-requisite
0903720	Random Variables and Stochastic Processes	3	-
0903723	Analysis of Communications Networks	3	0903720
0907721	Network Systems Design	3	-
0907731	Advanced Computer Architecture	3	-
0907741	Distributed Systems	3	0907721

2. Elective courses selected from the list shown in Table 2;
(9) Credit Hours.

Table 2: Elective Courses for Thesis Track Students

Course No.	Course Title	Credit hrs.	Pre-requisite
0903721	Digital Communications I	3	-
0903725	Wireless Communication Systems	3	-
0903728	Data Communication Systems	3	-
0903730	Multimedia Streaming	3	-
0907702	Computer Performance Evaluation	3	-
0907722	Networks and Systems Security	3	0903720
0907723	Wireless Networks	3	0907721
0907732	Advanced Embedded Systems	3	-
0907733	Parallel Processors	3	-
0907779	Special Topics in Computer Engineering and Networks	3	-

3. Masters Thesis, 0907799; (9) Credit Hours.



Study Plan
Masters of Science in Computer Engineering and Networks
(Non-Thesis Track)

I. General Rules and Conditions

1. This plan conforms to the regulations of the general frame of programs of graduate studies at the University of Jordan.
2. Candidates for admission in this program are holders of the Bachelor's degree in the following specialties:
 - a) Computer Engineering
 - b) Electrical Engineering
 - c) Networks Engineering
 - d) Communications Engineering
 - e) Electronics Engineering

**II. The Study Plan: Studying (33) credit hours as follows:**

1. Obligatory courses listed in Table 3; (24) Credit Hours.

Table 3: Obligatory Courses for Non-Thesis Track Students

Course No.	Course Title	Credit hrs	Pre-requisite
0903720	Random Variables and Stochastic Processes	3	-
0903723	Analysis of Communications Networks	3	0903720
0903725	Wireless Communication Systems	3	-
0907721	Network Systems Design	3	-
0907722	Networks and Systems Security	3	0903720
0907723	Wireless Networks	3	0907721
0907731	Advanced Computer Architecture	3	-
0907741	Distributed Systems	3	0907721

2. Elective courses selected from the list shown in Table 4;
(9) Credit Hours.

Table 4: Elective Courses for Non-Thesis Track Students

Course No.	Course Title	Credit hrs.	Pre-requisite
0903721	Digital Communications I	3	-
0903728	Data Communication Systems	3	-
0903730	Multimedia Streaming	3	-
0907702	Computer Performance Evaluation	3	-
0907732	Advanced Embedded Systems	3	-
0907733	Parallel Processors	3	-
0907779	Special Topics in Computer Engineering and Networks	3	-

3. The Comprehensive Exam (0907798).



III. Course Descriptions

الخطة الدراسية المعتمدة

- 0903720 Random Variables and Stochastic Processes (3 Credit Hours)**
Probability and random variables. Distribution and density functions. Functions of random variables. Two random variables and sequences of random variables. Multidimensional random variables. Stochastic Processes. Markov chains. Spectral representation of stochastic processes. Spectral estimation. Project.
- 0903721 Digital Communications I (3 Credit Hours)**
Introduction to Communication Systems. Baseband and Bandpass digital modulation techniques: Line Codes, ASK, FSK, PSK, DPSK, QAM. Performance measures: power, bandwidth, bit error rate. Carrier and symbol synchronization. Signal design for band-limited channels. Signal design for fading channels. Project.
- 0903723 Analysis of communication Networks (3 Credit Hours)**
Pre-requisite: 0903720
Introduction to queuing theory and traffic engineering. Markov chains, steady-state and balance equations. Continuous and discrete arrival models. Basic queuing systems. Erlang formulas. Applications to telephony systems and data networks, performance parameters (blocking probability, delay, throughput and reliability). Systems with vacations, priority systems, polling and reservation systems. Network simulation. Project.
- 0903725 Wireless Communication Systems (3 Credit Hours)**
Review of Multiple Access Techniques: TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA. Design of wireless communication systems: modulation, propagation, channel estimation, equalization and coding. Cellular systems (GSM/3G/4G), Synchronous and Asynchronous CDMA and code synchronization. CDMA performance and multi-user interference cancellation. Satellite communication systems. Indoor communication systems, wireless LANs and wireless protocols.
- 0903728 Data Communication Systems (3 Credit Hours)**
Introduction to communication and switching networks. Asynchronous and synchronous transmission, SDH/SONET. Design and planning of telephony systems. Broadband access technologies. Internetworking and the Internet Protocol (IP), routing in IP. Quality of Service (QOS). Voice over IP (VoIP). Audio and video streaming. IP network planning. Integration of data and cellular/wireless networks. Security issues. Project.



0903730 Multimedia Streaming (3 Credit Hours)

Information Measures. Audio Video Data Compression. Performance of Compression Techniques and Rate Distortion Function. Mathematical Introduction to Number Theory. Cyclic, BCH and CRC Codes. Convolutional and Turbo Codes. LDPC Codes. Performance of Error Correcting Codes. Packet Data Transmission and Formatting for Audio and Video Data.

0907702 Computer Performance Evaluation (3 Credit Hours)

Issues in Performance Evaluation and Benchmarking. Measurement Tools and techniques, Trace Driven and Execution Driven Simulation. Choice of metrics. Benchmarks. Statistical techniques for Performance Evaluation. Trace Generation and Validation, Synthetic Traces, Verification of Simulators. Design of Experiments. Analytical Modeling of Processors, Statistical modeling, Hybrid Techniques. Application of queuing theory, Markov models and probabilistic models for computer system evaluation. Workload Characterization.

0907721 Network Systems Design (3 Credit Hours)

This course gives a broad view of the current state of computer networking research. Topics include: Internet architecture; Internet routing: the Border Gateway Protocol (BGP), routing characterization, routing security, Internet AS relationships, traffic engineering, end host congestion control; quality-of-service, network security: intrusion detection systems, worms, and honeypots; mobile and wireless networking; peer to peer and overlay networking; content distribution networks; sensor networks; critical network infrastructure services: Domain Name Server (DNS), mail servers, etc.; network measurement: distance estimation, bandwidth measurement, trouble shooting tools; network management.

0907722 Networks and Systems Security (3 Credit Hours)

Pre-requisite: 0903720
Review of Computer Networks. Number Theory and Field Arithmetic. Sources of Network Threats. Data Encryption: Cryptography and Ciphering. Risk Management. Key Management. Protocols and Algorithms of Security Systems. Email and Web Security and Firewalls. Performance Evaluation of Security Systems.



0907723 Wireless Networks (3 Credit Hours)

Pre-requisite: 0907701

Introduction to wireless networks: physical layer, MAC and IEEE 802.11, HIPERLAN, Bluetooth, channel assignment and channel hopping, power control and rate control, multi-radio, network layer, mobile IP, and naming, routing in mobile networks, transport protocol in wireless networks; types of wireless networks: wireless mesh networks, sensor networks, cellular networks, delay tolerant networks, RFID and WiMax; wireless network management and security: localization, network usage studies, network diagnosis, network security.

0907731 Advanced Computer Architecture (3 Credit Hours)

Subjects in scientific methodologies, review of computer design principles, processor design, RISC processors, pipelining, and memory hierarchy. Instruction level parallelism (ILP), dynamic scheduling, multiple issue, speculative execution, and branch prediction. Limits on ILP and software approaches to exploit more ILP. VLIW and EPIC approaches. Thread-level parallelism, multiprocessors, chip multiprocessors, and multi-threading. Cache coherence and memory consistency. Advanced memory hierarchy design, cache and memory optimizations, and memory technologies. Advanced topics in storage systems. Designing and evaluating I/O systems.

0907732 Advanced Embedded Systems (3 Credit Hours)

System specifications. Requirements and models of computation including State Charts, SDL, Petri nets, Message Sequence Charts, UML. Process networks, Java, VHDL. SystemC, Verilog and System Verilog, and SpecC. Embedded system hardware, I/O, communications, processing units, memories. Embedded operating systems, middleware, and scheduling. Prediction of execution times. Scheduling in real-time systems. Embedded operating systems. Implementing embedded systems: hardware/software codesign. Task-level concurrency management. High-level optimizations. Hardware/software partitioning. Compilers for embedded systems. Voltage scaling and power management. Actual design flows and tools. Validation. Simulation. Rapid prototyping and emulation. Test. Fault simulation. Fault injection. Risk and dependability analysis. Formal verification.



0907733 Parallel Processors (3 Credit Hours)
 In-depth study of the design, engineering, and evaluation of modern parallel computers. Fundamental design: naming, synchronization, latency, and bandwidth. Architectural evolution and technological driving forces. Parallel programming models, communication primitives, programming and compilation techniques, multiprogramming workloads and methodology for quantitative evaluation. Latency avoidance through replication in small-scale and large-scale shared memory designs; cache-coherency, protocols, directories, and memory consistency models. Message passing: protocols, storage management, and deadlock. Efficient network interface, protection, events, active messages, and coprocessors in large-scale designs. Latency tolerance through prefetching, multithreading, dynamic instruction scheduling, and software techniques. Network design: topology, packaging, k-ary n-cubes, performance under contention. Synchronization: global operations, mutual exclusion, and events. Alternative architectures: dataflow, SIMD, systolic arrays.

0907741 Distributed Systems (3 Credit Hours)
Pre-requisite: 0907721
 Introduction to Distributed Systems. Distributed Operating Systems. Processes and Inter-process Communication (IPC). Distributed File Systems. Remote Procedure Calls (RPC). Security Models. Distributed Architectures and Technologies. Middleware. Object Based Distributed Systems. Messaging and Message Oriented Systems. Agent-Based Systems. Distributed Application Project.

0907779 Special Topics in Computer Eng. and Networks (3 Credit Hours)
 Topics of special interest in current computer engineering and networks issues. The course description is specified by the department at every course offering.

