(Exhibit 1.3.C)

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن
الظهران ٣١٢٦١

واقع تدريس الحاسب الآلي كمادة ووسيلة
في
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

إعداد

د. محمد صالح الملحم — رئيس قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات
د. ممدوح محمد سراج نجار — نائب مدير مركز تبويب المعلومات وأستاذ مساعد في قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات
د. عبدالله ناجي السكيري — أستاذ مساعد في قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات
د. خالد وليد الظاهر — أستاذ مساعد في قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات

ورقة عمل مقدمة الى ندوة الحاسوب في جامعات دول الخليج العربية

مكتب التربية العربي لدول الخليج
المنامة ـ البحرين
١٣ ـ ١٦ / ٥ / ١٤١٣ هـ الموافق ٧ ـ ١٠ / ١١ / ١٩٩٢ م

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

إن الحاجة إلى إستخدام الحاسبات ودخولها معظم مجالات الحياة أدى إلى إزدياد الطلب إلى الخبراء والمتخصصين في هذا المجال. ولمواجهة هذة المتطلبات قامت جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بإنشاء كلية علوم و هندسة الحاسب الآلي الذي تم من خلالها طرح برامج لدراسة علوم الحاسب الآلي وتطبيقاته.

هذا وقد بدأت فكرة إنشاء اول برنامج لعلم الحاسب في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في أواخر السبعينيات حيث تمت الموافقة على تقديمه كتخصص فرعي في قسم هندسة النظم. وقد أنشيء قسم علوم الحاسب الآلي كقسم مستقل خلال الفصل الأول من العام ١٩٧٨ - ١٩٧٩م. وفي عام ١٩٨٢م تم إنشاء قسم علوم وهندسة الحاسب الآلي على أن يمنح درجة البكالوريوس في علوم وهندسة الحاسب الآلي في تخصصات هندسة البرامج، هندسة الحاسبات وتطبيقات الحاسب . وقد إرتفع عدد الطلاب ارتفاعا كبيرا منذ تأسيس القسم. وفي عام ١٩٨٣م تمت الموافقة على طرح برنامج الماجستير في علوم الحاسب الآلي وتجري الاستعدادات الآن لبدء برنامج الدكتوراه في علوم وهندسة الحاسب الآلي.

هذا وقد كان قسم علوم وهندسة الحاسب الآلي جزءا من كلية الهندسة حتى سبتمبر ١٩٨٦م، حيث تم إنشاء كلية علوم وهندسة الحاسب الآلي لتضم ثلاثة أقسام : قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات، قسم هندسة الحاسب الآلي وقسم هندسة النظم والأساليب .

١- واقع تدريس الحاسب الآلي في الجامعة كمادة

سوف نتطرق في هذا القسم إلى البرامج التي تقدمها الجامعة في الحاسب الآلي ونبين كذلك أهداف تدريس الحاسب ووصف المقررات وطرق التدريس كما سيتم عرض أهم المشاكل وبعض الحلول المقترحة لها وكذلك بيان بعض الاحصائيات .

١ - ١ البرامج التي تقدمها الجامعة

تقدم الجامعة برامج في الحاسب كتخصص أكاديمي ومادة مساعدة وثقافة عامة .

١ ـ ١ ـ ١ التخصصات الأكاديمية

يوجد بالجامعة ثلاثة أقسام تقوم بتدريس الحاسب الآلي كتخصص أكاديمي و هي كالتالي :

- قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات
- قسم هندسة الحاسب الآلي
- قسم نظم المعلومات الادارية

• قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات

يقدم قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات برنامجين لنيل درجة البكالوريوس وبرنامج لنيل الماجستير

برنامج علم الحاسب الآلي

يهدف هذ التخصص إلى تزويد الطالب بالمعلومات الأساسية في كل مجالات علم الحاسب وخاصة هندسة البرمجة ومبادئ البرمجة التركيبية و تنظيم البيانات والمنطق الرقمي وتصميم الحسابات وبرمجة النظم ولغات البرمجة ونظم التشغيل وتصميم وبناء المترجمات وتحليل وتصميم الخوارزميات.

وبالاضافة إلى ماسبق يدرس الطالب نظريات وتطبيقات علم الحاسب وتشمل الآليات واللغات النظرية ونظم قواعد البيانات والمعالجات الصغيرة والرسم الآلي وشبكات الحاسب والذكاء الاصطناعي والمنطق الرياضي.

برنامج نظم المعلومات

يهدف هذا التخصص الى تزويد الطالب بالمعلومات والخبرات الأساسية في نظم المعلومات ومايتبعها، اضافة الى أساسيات علم الحاسب مثل البرمجة التركيبية، تنظيم البيانات، المنطق الرقمي، تنظيم الحاسبات، نظم البرمجة وهندسة البرمجة. ويدرس الطالب في هذا التخصص أحدث ماتوصل إليه العلم في مجال نظم المعلومات والتي من ضمنها الذكاء الاصطناعي (اساسيات تمثيل المعلومات وفهم اللغات الطبيعية ومعالجة الصور بالحاسب) ونظم دعم القرارات والرسم بالحاسب اضافة الى اساسيات معالجة المعلومات، كتصميم قواعد البيانات وتحليل وتصميم نظم المعلومات.

برنامج الماجستير

صمم برنامج الماجستير ليلبي الاحتياجات العملية و الاكاديمية في مجال الحاسب حيث يغطي مختلف النواحي النظرية والتطبيقية. وقد صممت بعض المقررات التي تطرح من خلال برنامج الماجستير كي تنمي في الطالب القدرة العملية على التفكير والابداع في مجال اقتراح وتصميم وبناء المشاريع التقنية كتطبيقات لنظم الحاسبات. بينما صممت مقررات اخرى كي تزود الطالب بأساسيات نظرية قوية تؤهله لمتابعة دراسته لتحصيل درجة الدكتوراه في مجال الحاسب الآلي والمعلومات . علما أن البرنامج يركز على المجالين العملي التطبيقي والأكاديمي النظري بنفس الدرجة إضافة إلى كتابة ومناقشة أطروحة.

● قسم هندسة الحاسب الآلي

يقدم قسم هندسة الحاسب الآلي برنامج البكالوريوس والماجستير في هندسة الحاسب الآلي.ويهدف برنامج البكالوريوس الى تطوير وتنمية المهارات الضرورية لتصميم وتنفيذ أنظمة الحاسب الآلي وشبكاته. وتزود المواد الأساسية في برنامج هندسة الحاسب الآلي الطالب بالمهارات الضرورية لجميع مهندسي الحاسب الآلي. وهناك مجموعة من المواد تسمح للطالب تنمية اختصاصه في المجالات الآتية :

- تصميم وبناء الحاسبات الآلية.
- أنظمة التصميم.
- الأذرعة الآلية المفصلية (الروبوت).
- الالكترونيات الدقيقة والدوائر المتكاملة ذات النطاق الواسع جدا (VLSI).
- الاتصالات الرقمية وشبكات الحاسب الآلي.

ويركز برنامج هندسة الحاسب الآلي على مجالات تصميم وبناء النظم الرقمية، نظم الحاسبات المصغرة، تقنية الدوائر المتكاملة، نظرية الاتصالات وشبكات الحاسبات الآلية. بالاضافة الى ذلك يركز البرنامج على دراسة علوم الحاسب الآلي لتقديم صورة شاملة عن نظم الحاسبات وفهم عميق للعلاقة بين مكونات الحاسبات الآلية وطرق البرمجة وأساليب الترابط بينها.

ويهدف برنامج الماجستير إلى تغطية مختلف النواحي النظرية والتطبيقية في مجال تحليل وتصميم ودراسة عمليات الحاسبات الرقمية وأنظمة معالجة البيانات اضافة الى كتابة ومناقشة اطروحة.

● قسم هندسة النظم

يقدم القسم برنامج لنيل درجة البكالوريوس والماجستير والدكتوراه.ويتكون برنامج البكالوريوس من شعبتي تخصص رئيسيتين هما :

الهندسة الصناعية وبحوث العمليات :

تهتم هذه الشعبة بدراسة طرق تصميم وتحسين استخدام النظم التى تتركب من الانسان والآلة والمواد. وتستخدم العلوم الرياضية والفيزيائية والانسانية بالاضافة الى مبادئ وطرق التحليل الهندسي لتحديد وتقييم النتائج التي يمكن الحصول عليها من هذه النظم.

وتشمل الدراسة في هذه الشعبة المواد التالية : هندسة التصنيع وتخطيط المنشآت واختيار المواقع الأفضل، الأتمتة (أي التشغيل الذاتي) الصناعية، الصيانة واعتمادية الآلات، ضبط الجودة النوعية، نظم الانتاج والرقابة على المخزون، بحوث العمليات ، بالاضافة الى العديد من المواضيع الاخرى .

الأتمتة والتحكم الآلي :

تتميز المملكة بتوفر الامكانات المادية ولكنها في نفس الوقت تعاني من نقص في الايدي العاملة المدربة اللازمة للصناعة والزراعة والخدمات. ولذلك فان دراسة طرق الاتمتة الحديثة وادخالها في مجالات الصناعة والزراعة والخدمات سوف تساعد على التقليل من الحاجة الى أعداد كبيرة من الأيدي العاملة. كما أنها ستؤدي بالضرورة الى انتاج أكثر جودة وأقل كلفة وتحسن كبير في أداء الخدمات المختلفة .

وتشمل الدراسة في هذه الشعبة المواد التالية : التحكم الآلي، الهندسة الالكترونية، القياسات الصناعية، بحوث العمليات متناهية الصغر، دراسة وتصميم الدوائر الرقمية، هندسة الصيانة والاعتمادية وبعض مواد الهندسة الصناعية .

- **قسم نظم المعلومات الادارية**

يهدف برنامج نظم المعلومات الإدارية إلى دراسة نظم المعلومات باستخدام الحاسب الآلي في القطاعات التجارية لغرض توفير المعلومات المناسبة لدعم جميع مستويات اتخاذ القرارات. ويزود برنامج الدراسة الطالب بخلفية نظرية وعملية في المجالات التجارية والفنية لتأهيلهم كمتخصصين في نظم المعلومات الادارية. ويتضمن البرنامج على عدد من المواد في مجال الحاسب الآلي من مواد قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات، بالإضافة إلى مواد أخرى من كلية الأدراة الصناعية.

١ ـ ١ ـ ٢ نوعية البرامج التي تقدمها الجامعة

تقوم جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بتقديم برامج متنوعة تخدم مستويات عديدة من الراغبين في تعلم الحاسب الآلي. ويشمل مجال هذه البرامج أساسيات الحاسبات الآلية ثم يتدرج حتى يصل الى آخر ماستجد في هذا المجال. وتوجه هذه البرامج أيضا حسب مجالات الدارسين، فهناك برامج لطلاب الجامعة ولموظفي الجامعة وللعاملين بالدوائر الحكومية والأهلية بالاضافة إلى بعض البرامج الموجهة للعاملين في القطاع الصناعي. وتهدف الجامعة الى خدمة المجتمع عن طريق تطوير وتشجيع استخدام الحاسبات الآلية ونقل التقنيات الى المؤسسات الحكومية والأهلية عن طريق التركيز على الجانب البشري وطرق تطويره. وتقوم عمادة الخدمات التعليمية بالتعاون مع الأقسام الأكاديمية المختلفة بالاشراف على تقديم دورات برامج التعليم المستمر ودورات الخدمات التعليمية وتهدف الجامعة من ذلك تحقيق الاهداف التالية حسب ماوردت في كتيب عمادة الخدمات التعليمية (٦) :

أ ـ مساعدة الراغبين في الحفاظ على تأهيلهم وزيادة معلوماتهم المهنية وإطلاعهم على كل ماهو جديد في مجالات تخصصهم.

ب ـ إتاحة المجال أمام الذين لاتمكنهم ظروف عملهم من التفرغ الكامل لمواصلة تعليمهم بتقديم دورات تلائم ظروفهم وتسهم في الارتقاء بمستواهم العلمي.

ج ـ تقوية العلاقة بين الجامعة والمجتمع بإتاحة فرصة مشاركة منسوبي الجامعة والعاملين في المؤسسات خارجها حضور دورات التعليم المستمر ومايتبع ذلك من لقاء وتعارف وتبادل للخبرات والتجارب والمعلومات فيما بينهم، لما في ذلك من فوائد يعود مردودها على المشاركين والمؤسسات التي ينتمون إليها.

د ـ تيسير السبل للعاملين في قطاعات الدولة المختلفة والذين لايتيسر لهم الإتصال الدائم بمصادر التطورات في مجال إختصاصهم معرفة آخر ماوصلت إليه العلوم والتقنية في حقولهم.

هـ ـ إستجابة الجامعة لرغبات مؤسسات القطاعين العام والخاص في المملكة لعقد دورات دراسية وتدريبية لمنسوبيها لتطوير مؤهلاتهم في مجالات مرغوبة تحددها هذه المؤسسات وتستجيب لها الجامعة في حدود إمكانياتها البشرية والمادية.

وتحقق هذه الأهداف عامة فرص التعامل بين الجامعة وبيئتها بما يضمن افادة المجتمع من الخبرات الموجودة في الجامعة واستفادة الجامعة من المجتمع عن طريق التعرف بشكل مفصل على المشكلات التي يواجهها المجتمع.

● برامج التعليم المستمر

تعتبر دورات التعليم المستمر في الجامعة من أهم البرامج المقدمة كثقافة عامة. وتتراوح مدة الدورة الواحدة من اسبوع إلى اسبوعين حيث تقدم الأقسام الأكاديمية ومركز تبويب المعلومات بالجامعة هذه الدورات بعد التنسيق فيما بينها حتى لاتكون هناك إزدواجية في تقديم هذه الدورات. ويقدم كل قسم خمس إلى سبع دورات سنويا حيث يتم تسجيل ما معدله ٢٥ مشترك في كل دورة من داخل وخارج الجامعة. وتقدم هذه الدورات لمستويات عديدة من المشتركين. وتشمل الدورات على جانب نظري وجانب عملي حيث يقوم المشتركين بالتدريب العملي على أجهزة الحاسب الآلي المتوفرة في الجامعة. وتقدم الجامعة هذا العام أكثر من عشرين دورة قصيرة في مجال الحاسب الآلي وتطبيقاته المختلفة نذكر بعض منها :

اسم الدورة	القسم
ـ الحاسبات الشخصية وتطبيقاتها	قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات
ـ نظم قواعد البيانات	قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات
ـ نظام التشغيل يونكس وبرامج النظم	قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات
ـ الحاسبات الشخصية: الاجهزة والصيانة	قسم هندسة الحاسب الآلي
ـ شبكات الحاسب الآلية الشخصية	قسم هندسة الحاسب الآلي
ـ الرسم البياني بواسطة الحاسب الآلي وتطبيقاته على الهندسة	قسم هندسة الحاسب الآلي
ـ تطبيقات النظم الخبيرة في إدارة الأعمال	قسم المحاسبة ونظم المعلومات الإدارية
ـ إدارة الموارد المعلوماتية	قسم المحاسبة ونظم المعلومات الإدارية
ـ مبادئ نظام التحليل الاحصائي	مركز تبويب المعلومات
ـ إستخدام الحاسب الآلي أبل ماكنتوش للمبتدئين	مركز تبويب المعلومات
ـ مبادئ الحاسبات الآلية	مركز تبويب المعلومات

ـ البرمجة الخطية وتطبيقاتها في صناعة الزيت و التصنيع	هندسة النظم و الاساليب
ـ أجهزة التحكم المبرمجة	هندسة النظم و الاساليب
ـ معالجة الاشارات الرقمية: تعريف و تطبيقات	هندسة النظم و الاساليب

● الخدمات التعليمية والدورات التدريبية

تقدم الجامعة دورات تدريبية على إستخدام الحاسبات الآلية حيث يقوم مركز تبويب المعلومات مثلا بتقديم دورات تدريبية قصيرة لأهم تطبيقات الحاسبات الرئيسية الموجودة في الجامعة مثل تطبيقات معالجة الكلمات والرسم بالحاسب واستعمال برامج التحليل الاحصائي واستعمال شبكة الخليج. وعادة ماتكون هذه الدورات موجهة نحو طلاب وأساتذة الجامعة ممن انضموا إليها حديثا أو ممن يرغبون في تطوير قدراتهم. وبالإضافة إلى ذلك فإن مركز تبويب المعلومات بالتعاون مع عمادة الخدمات التعليمية يقوم بتقديم دورات على رأس العمل بالإتفاق مع بعض المؤسسات الحكومية والأهلية لتدريب منسوبيها لمدة تتراوح بين ثلاثة إلى ستة أشهر حسب حاجة تلك المؤسسات. وتقوم الأقسام الاكاديمية المختلفة بتقديم دورات تدريبية في أهم ماستجد في مجال الحاسب الآلي لطلابها وأساتذتها وخصوصا في مجال استعمال البرامج الجديدة ونظم التشغيل وبرامج قواعد المعلومات والبريد الإلكتروني.

ويشارك الطلاب عن طريق نادي الحاسب الآلي التابع لعمادة شئون الطلاب، حيث يقدم النادي دورات متعددة للطلاب بجميع مستوياتهم بإستعمال الأجهزة الحديثة المتوفرة لديه لتثقيف الطلاب ومساعدتهم على استعمال الحاسبات الآلية كثقافة عامة وكأداة لتطوير قدراتهم الذاتية.

● المحاضرات العامة والندوات والمؤتمرات

يقوم قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات وقسم هندسة الحاسب الالي و قسم هندسة النظم و الاساليب وقسم نظم المعلومات الادارية ومركز تبويب المعلومات بنشر جداول للمحاضرات العامة الأسبوعية والشهرية. ويقدم هذه المحاضرات أعضاء هيئة التدريس في آخر ماستجد من أبحاثهم الخاصة أو الأبحاث المدعومة. وتهدف الجامعة من ذلك إلى نشر الثقافة عن الحاسب الآلي ومشاركة أعضاء هيئة التدريس والطلاب في جهود البحث العلمي. كما يقوم قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات بعقد ندوة سنوية مدتها أسبوع يدعى لها متخصصون في مجال الحاسب الآلي لإلقاء محاضرات عامة عن موضوع يحدد سنويا حسب تطور هذ المجال. وقد كان موضوع آخر ندوة عن دور الحاسبات الشخصية في التسعينيات. وقد دعي للندوة المهتمين من داخل وخارج الجامعة. ويقوم أساتذة الجامعة أيضا بإلقاء محاضرات يدعون إليها من قبل المؤسسات الحكومية والشركات وجمعيات الثقافة داخل وخارج المملكة. وقد قامت الجامعة أيضا بإستضافة عدد من المؤتمرات الوطنية للحاسب الآلي كان آخرها المؤتمر الوطني الحادي عشر للحاسبات الآلية. وتستضيف الجامعة في ديسمبر ١٩٩٣م المؤتمر العالمي للإلكترونيات المصغرة.

١ ـ ١ ـ ٣ نوعية البرامج التي تقدمها جامعة الملك فهد للبترول والمعادن كمادة مساعدة في التخصصات الأكاديمية والعلمية

تهدف الجامعة إلى توفير أحدث التقنيات في مجال الحاسب الآلي لمساعدة الأقسام الاكاديمية في تقديم أفضل البرامج واستخدام الحاسبات الآلية كمادة مساعدة. وتنقسم مستويات البرامج المقدمة من الجامعة إلى ثلاث مستويات رئيسية:

المستوى الأول : برامج عامة لخدمة الأقسام الأكاديمية والعلمية

● يقوم مركز تيوب المعلومات بتوفير استخدام حاسبات آلية رئيسة لجميع منسوبي الجامعة من الطلاب والاساتذة. ويقوم بتوفير هذه الخدمات نخبة من المتخصصين في هذا المجال. وتشمل هذه الخدمات المساعدة على برامج الرسم الالي وبرامج خاصة بالاقسام الأكاديمية وبرامج مساعدة مثل برامج الاحصاء وبرامج لمعالجة الكلمات وبرامج لغات الحاسبات المختلفة. وهناك قسم متخصص في مركز تيوب المعلومات قائم بدعم هذه الخدمات للاقسام الاكاديمية والعلمية. ويقدر عدد هذه النظم التطبيقية بحوالي خمسين نظام مستخدمة من قبل الأقسام العلمية والهندسية . كما يقوم مركز تيوب المعلومات بتشغيل وصيانة المعامل العديدة للحسابات الشخصية التي تخدم الطلاب والأساتذة بصفة عامة. هذا بالاضافة إلى توفير خدمة البريد الإلكتروني لجميع منسوبي الجامعة.

● تستخدم المكتبة المركزية بالجامعة نظام حاسب آلي لفهرسة جميع محتوياتها من الكتب والدوريات حيث يقوم رواد المكتبة بالبحث من خلال الحاسب الآلي عن جميع متطلباتهم والحصول على معلومات فورية عن الكتب والدوريات المعارة والموجودة في المكتبة.

المستوى الثاني : برامج شبه تخصصية لخدمة بعض الأقسام الاكاديمية والعلمية

● تعتمد بعض الكليات مثل كلية علوم وهندسة الحاسب الآلي على تجهيزات حاسبات آلية خاصة تستخدم من قسم الأقسام التابعة للكلية، وتقدم الاقسام برامج متخصصة على هذه الأجهزة. وتهدف هذه البرامج إلى اعداد الطالب من الناحية العملية حيث يمكن لطلاب الكلية استعمال هذه الأجهزة كجزء من المواد الدراسية. وتشمل هذه التجهيزات على سبيل المثال، محطات تستعمل نظام التشغيل يونكس بشبكة محلية وبالحاسب الرئيسي للجامعة.

● توفر الجامعة أيضا مركز الرسم الآلي الذي تشرف عليه كلية علوم وهندسة الحاسب الآلي حيث تقدم بعض الأقسام داخل الكلية وخارجها مواد تقوم باستعمال هذه التجهيزات كمعامل لمساندة العملية التعليمية.

المستوى الثالث : أنظمة حاسب متخصصة تابعة للأقسام الاكاديمية أو لمراكز البحوث

تعتمد بعض الأقسام الاكاديمية على شراء حاسبات آلية خاصة بتطبيقات معينة تستعمل فقط من قبل تلك الأقسام. وكمثال على ذلك فإن برنامج السنة التحضيرية يحتوي على عدد كبير من أجهزة الحاسب الشخصية وبرامج معدة محلياً لتدريس الطلاب اللغة الانجليزية والرياضيات. وتستعمل بعض هذه الاجهزة من قبل أعضاء هيئة التدريس لتدريس بعض المواد الدراسية مثل قسم الفيزياء وقسم الكيمياء وقسم الهندسة الكيميائية.

ويتميز برنامج جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في كلية العلوم وكليات الهندسة بوجود مادة أساسية وهي مقدمة للبرمجة بلغة فورتران. هذه المادة تعتبر مادة دراسية مساعدة في جميع تخصصات العلوم والهندسة. وعادة مايقوم الطلاب بعد ذلك بالتسجيل في مواد اختيارية متعلقة بالحاسب لمساعدتهم على استخدامه في تخصصاتهم.

١ ـ ٢ أهداف تدريس الحاسب الآلي

نستعرض في هذا الفصل أهداف برامج الحاسب الآلي المقدمة في الجامعة.

أولا : أهداف تدريس الحاسب في قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات

- إعداد الخبراء الذين تحتاجهم المملكة في مجال :
  - علوم الحاسب الآلي والمعلومات.
  - برمجة الحاسبات.
  - تحليل وتصميم وتشغيل وصيانة البرامج.
- تهيئة الطلاب للدراسات العليا والأبحاث في تخصصاتهم.
- إيجاد حلقة وصل يتم من خلالها نقل التقنيات المتقدمة وتطبيقاتها إلى المملكة.
- توفير المهارات والابداعات في بعض المجالات التقنية المتقدمة من خلال الابحاث والدراسات العليا.

ولتحقيق هذه الاهداف يتبع قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات الخطوط العريضة التالية في التخصصات التي يطرحها:

- **الشمولية والعمق:** تتضمن هذه التخصصات مجموعة من المقررات الاجبارية المشتركة التي تغطي مجال الحاسب بصورة شاملة بالاضافة الى وجود مقررات تخصصية واختيارية لتوفير العمق المطلوب في التخصص المحدد.
- **التوازن :** تطرح المقررات الاجبارية على شكل سلسلة من المحاضرات النظرية والحصص العملية المتداخلة.
- **الاختيار:** تتميز هذه التخصصات بالمرونة اذ يستطيع الطالب أن يركز على مجالات خاصة حسب اختياره ورغبته وذلك من خلال المقررات الاختيارية.

ثانيا : أهداف تدريس الحاسب الآلي في قسم هندسة الحاسب الآلي :

إن هدف مهندس الحاسب الآلي هو تصميم وتنفيذ أنظمة حاسبات آلية مثلى لأغراض تطبيقية معينة وقد صمم برنامج هندسة الحاسب الآلي بحيث يزود الطالب بخلفية قوية في تحليل وبناء وتصميم وتنفيذ الحاسبات الرقمية وأنظمة معالجة المعلومات.

١ ـ ٣ المقررات وتوصيف المحتوى وطرق التدريس

١ ـ ٣ ـ ١ المقررات

نستعرض هنا المتطلبات العامة والأساسية لدرجة البكالوريوس والماجستير في قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات وقسم هندسة الحاسب الآلي و قسم هندسة النظم و الاساليب.

أولاً : متطلبات درجة البكالوريوس في قسم علوم الحاسب الالي :

المواد	عدد الساعات	
	علوم الحاسب	نظم المعلومات
● متطلبات عامة		
فيزياء وكيمياء	١٦	١٦
رياضيات وإحصاء	١٨	١٨
لغة إنجليزية	٩	٩
تربية بدنية	٤	٤
دراسات إسلامية وعربية	١٣	١٤
هندسة مدنية	٢	٢
● متطلبات أساسية		
علوم الحاسب الآلي والمعلومات	٥٣	٤٧
هندسة الحاسب الآلي	١٤	١٤
هندسة النظم	—	٧
● مواد إختيارية	١٢	١٢
المجموع	١٤١	١٤٠

بالإضافة إلى متطلب التدريب الصيفي حيث يقدم كل طالب تقريرا ومحاضرة عن تدريبه خلال فترة الصيف في إحدى المجالات العملية في تخصصه على أن لاتقل مدة التدريب عن ثمانية أسابيع متتالية.

ثانيا : متطلبات درجة الماجستير في علوم الحاسب الآلي:

يتعين على طلاب الماجستير بالاضافة الى الالتزام بمتطلبات جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بشكل عام ان يكملوا المتطلبات التالية :

١ ـ يجب على طالب الدراسات العليا اكمال ثمان مواد معتمدة بكفاءة، عدا الأطروحة، منها أربع مواد اجبارية. وتشمل المواد الاجبارية المواد التالية :

- تصميم تنفيذ لغات البرمجة.
- نظم تشغيل متقدمة.
- تصميم وتحليل الخوارزميات.

كما يجب على جميع الطلاب أن يكملوا على الأقل مادة واحدة من المواد الاختيارية التالية :

- الأنظمة الموزعة.
- شبكات إتصال الحاسبات.
- المعالجة الآنية والمتوازية.
- الخوارزميات المتوازية.
- قواعد المعلومات الموزعة.
- الذكاء الاصطناعي المتقدم.
- معالجة اللغات الطبيعية.
- التعرف على الأشكال.
- أتمتة برهنة النظريات.

٢ ـ يتعين على الطالب إنهاء أربع مواد اختيارية، يمكن اختيارها من مواد الدراسات العليا. ويمكن أخذ مادتين على الأكثر من أقسام أخرى بعد موافقة القسم .

٣ ـ على الطالب أن يكمل متطلبات الأطروحة (التي تعادل مادتين) في موضوع موافق عليه تحت إشراف لجنة تشكل لغرض متابعة الاطروحة.

٤ ـ على الطالب تحقيق أي شروط خاصة متعلقة بالقبول (مثل الحصول على درجات مرضية في بعض المواد المشترط أخذها لتعديل كفاءة الطالب).

ثالثا : متطلبات درجة البكالوريوس في هندسة الحاسب الآلي :

● متطلبات عامة :	
فيزياء وكيمياء	١٦
رياضيات وإحصاء	١٨
لغة إنجليزية	٩
تربية بدنية	٤
دراسات إسلامية وعربية	١٤
هندسة مدنية	٣
هندسة كهربائية	١٢
● متطلبات أساسية	
هندسة الحاسب الآلي	٢٩
علوم الحاسب الآلي والمعلومات	٢٤
● مواد إختيارية	١٢
المجموع	١٤٠

التدريب الصيفي في قسم هندسةالحاسب الآلي يستمر لفترة لاتقل عن ثمانية أسابيع، يمضيها الطالب في إحدى المنشآت الصناعية لإكتساب الخبرة العملية. ويقدم الطالب تقريرا عن نشاطه خلال تلك الفترة. يمنح الطالب بعد إنهاء فترة التدريب الصيفي وتقديم التقرير إما درجة "نجاح" أو "رسوب" وبدون ساعات معتمدة.

رابعا : متطلبات درجة الماجستير في هندسة الحاسب الآلي

بالاضافة الى الالتزام بمتطلبات جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بشكل عام فإنه يتعين على طلاب الماجستير أن يحققوا المتطلبات التالية :

١ ـ يجب على طالب الماجستير إكمال ثمان مواد بكفاءة (لاتشمل البحث) . هذه المواد يجب اختيارها من برنامج الطالب الموافق عليه من قبل اللجنة ورئيس القسم وعميد كلية الدراسات العليا.

٢ ـ إكمال أربعة مواد اجبارية.

٣ ـ إكمال أربعة مواد إختيارية.

٤ ـ على الطالب ان يكمل متطلبات الاطروحة في موضوع موافق عليه وتحت اشراف لجنة تشكل لغرض متابعة الاطروحة.

٥ ـ على الطالب أن يقدم محاضرة عن البحوث الجديدة في هندسة الحاسب الآلي.

٦ ـ على الطالب تحقيق أي شروط خاصة متعلقة بالقبول مثل الحصول على درجات مرضية في بعض المواد المشروط أخذها لتعديل كفاءة الطالب.

١ ـ ٣ ـ ٢ توصيف المحتوى

توصيف المحتوى لجميع المواد المعروضة في قسم علوم الحاسب الآلي والمعلومات وهندسة الحاسب الآلي موجودة بالتفصيل في الملحق "أ".

خامسا: متطلبات درجة البكلوريوس في هندسة النظم و الاساليب

يتمكن الطالب من انهاء منهاج درجة البكالوريوس علوم في النظم بعد اكمال المتطلبات التالية :

(أ)	متطلبات عامة (٦١ ساعة معتمدة)	٦١
(ب)	متطلبات أساسية (٤٨ ساعة معتمدة)	٤٨
(ج)	مجالات التركيز (التخصص) (١٨ ساعة معتمدة)	١٨
(د)	متطلبات اختيارية (١٢ ساعة معتمدة)	١٢
(هـ)	التدريب الصيفي	—
	المجموع	١٣٩

١ ـ ٣ ـ ٣ طرق التدريس

١) يقوم أعضاء هيئة التدريس بشرح المواد في المحاضرات على أن لايزيد عدد الطلاب عن ٢٥ طالبا في معظم المواد.

٢) يقوم الطالب بالتعلم على العديد من الأجهزة وبرامج التشغيل في معامل الحاسب الآلي.

٣) تتضمن معظم المواد مشاريع فردية وجماعية .

٤) إستخدام وسائل تعليمية سمعية وبصرية لشرح المواد.

٥) يقوم طالب الدراسات العليا بتقديم محاضرات عن النتائج التي يحصل عليها عن طريق دراسة بعض البحوث أو المشاريع التي قام بتنفيذها.

٦) يقوم طالب البكالوريوس بتنفيذ مشروع تخرج تطبيقي وهو عبارة عن مادتين يأخذهما الطالب في مدة سنة.

٧) يتلقى الطالب تدريبا في أحد الشركات أو القطاعات الحكومية لمدة ٨ أسابيع ويقدم في نهاية الفترة تقريرا عن تدريبه.

١ ـ ٤ إحصائيات عن الامكانيات البشرية والفنية المتوفرة

الامكانات البشرية في قسم علوم الحاسب الآلي في الفصل الدراسي الأول من سنة ١٩٩٢م

أ) أعضاء هيئة التدريس

بلغ أعضاء هيئة التدريس ٢٤ كما يلي :

١ أستاذ

٣ أستاذ مشارك

١١ أستاذ مساعد

٣ مدرس

٦ محاضر

ب) عدد ٧ مساعد باحث.

ج) عدد ٨ موظفين مساعدين (إداريين وفنيين).

د) عدد طلاب البكالوريوس هو ٢٧٧

هـ) عدد طلاب الماجستير هو ٢٦

الامكانات البشرية في قسم هندسة الحاسب الآلي في الفصل الدراسي الأول ١٩٩٢م

أ) أعضاء هيئة التدريس

بلغ عدد أعضاء هيئة التدريس ١٦ كما يلي :

١ أستاذ

٣ أستاذ مشارك

٩ أستاذ مساعد

٣ محاضر

ب) عدد ٦ مساعد باحث

ج) عدد ٦موظفين مساعدين (اداريين وفنيين)

د) عدد طلاب البكالوريوس هو ٢٤٠

عدد طلاب الماجستير هو ٣١

الامكانات الفنية في كلية علوم و هندسة الحاسب الآلي

تشمل أجهزة القسم في الوقت الحالي مجموعة كبيرة من الأجهزة الحديثة والتي تعمل على نظم تشغيل مختلفة مثل UNIX, VMS, NOVELL, DOS من كبرى الشركات مثل IBM, DEC, SUN, NEXT.

مركز الرسم بواسطة الحاسب

يضم مركز الرسم بواسطة الحاسب أحدث معدات ونظم الرسم الآلي المتطورة. وقد أنشئ المركز كوسيلة مساعدة للتدريس والأبحاث القائمة حول الرسم والتصميم والتصنيع بمساعدة الحاسب. ومن المعدات التي يشتمل عليها المركز جهازان VAX11/780 تعمل على أنظمة INTERGRAPH ومشغلة على نظام VMS و أجهزة من نوع INTERGRAPH ثنائية الشاشة ووحدات رسم نوع (TEKTRONIX 4114, 4113) وراسمات من نوع BENSON و HP 7580 B وناسحات شاشة وغيرها من أجهزة النسخ والشاشات. وقد قام المركز مؤخراً بربط عشر وحدات رسم من نوع VAXSTATION 3100 وتم إختيار نظام MCDONELL DOUGLAS للرسم

والتصميم الآلي (GDS) كنظام أساسي لهذه المجموعة. وتعطي خدمات المركز مختلف تطبيقات الرسم بواسطة الحاسب في جميع المجالات الدراسية والابحاث في مختلف أقسام الجامعة.

معمل بحوث البرمجة

يضم المعمل حاسب آلي من نوع (VAX11/780) يعمل حاليا على نظام التشغيل UNIX BSD 4.3 حيث يستخدمه المدرسون والطلاب للأبحاث وتطوير برامج النظم والبرامج التطبيقية. وتم مؤخرا تركيب شبكة تحتوي على مجموعة كبيرة من محطات DECSTATION 3100 (RISC) وتعمل على نظام التشغيل UNIX و محطات VAXSTATION 3100 و محطات NEXT المتقدمة. ويمكن لمستخدمي معمل بحوث البرمجة الاتصال بالحاسبات الاخرى في الكلية وفي مركز تبويب المعلومات في الجامعة عن طريق شبكات حاسبات.

معمل الذكاء الاصطناعي

يعتبر معمل الذكاء الاصطناعي معملاً لمواضيع بحثية متعددة حيث يستعمل في بحوث معالجة اللغات الطبيعية وتحليل وتصميم الخورازميات وتمثيل المعرفة ومجالات أخرى في الذكاء الاصطناعي. ويضم كثيرا من أجهزة الحاسبات ومستلزماتها.

معمل الحاسب الآلي العربي

يضم معمل الحاسب الآلي العربي حاسبات شخصية ونظم شخصية ثنائية اللغة وشاشات ثنائية اللغة مرتبطة بمعمل بحوث البرمجة. ويستخدم المعمل من قبل المدرسين والطلاب لتطوير البرامج العربية كالمترجمات ومعالجة اللغة العربية وغيرها من البرامج التطبيقية العربية.

معمل الأنظمة الموزعة وبرمجة النظم

يضم معمل الأنظمة الموزعة وبرمجة النظم مجموعة أجهزة PDP11/23 متصلة ببعضها من خلال شبكة ETHERNET لإستخدامها في البحوث وتطوير مختلف نظم البرمجة، كما يشتمل المعمل على أجهزة حاسبات خاصة لإستخدامها في بحوث طلبة الدراسات العليا في موضوع النظم الموزعة. ويمكن لمستخدمي هذا المعمل من الاتصال بمعامل الحاسبات الاخرى في الكلية من خلال شبكة حاسبات كما يضم المعمل مجموعة من الحاسبات ذات المعالجات المتوازية.

معمل الحاسبات الشخصية

يضم هذا المعمل أكثر من ٥٠ حاسب شخصي من نوع ٤٨٦ للأغراض العامة والتي من ضمنها التدريس والبحوث والدورات الدراسية القصيرة. وقد أنشأ المعمل لخدمة كافة طلبة كلية علوم وهندسة الحاسب الآلي في مختلف المستويات.

معمل التصميم المنطقي

يحتوي هذا المعمل على ألواح خاصة للتجارب الرقمية ومجموعة كبيرة من الدوائر الرقمية المتكاملة وأجهزة فاحصة للدوائر المتكاملة وأجهزة فاحصة للدوائر المتكاملة ومحسات منطقية ومرسمات التذبذبات ومجموعة من الأدوات المساندة للتجارب.

معمل الحاسبات المصغرة

ويشتمل نشاط هذا المعمل على تصميم وتنفيذ وحدات أنظمة مصغرة تعتمد على معالج ٨٠٨٦ وبرمجتها. كما يقوم الطلاب المادة بعمل وحدات إدخال وإخراج للمعلومات وتوصيلها بأنظمتهم. وهذا المعمل مجهز بوحدات تغذية متعددة ومحلل إشارات منطقية وعدد من مرسمات التذبذبات والألواح الخاصة لمثل هذه التجارب وشرائح الدوائر المتكاملة ووحدات طرفية لإيصالها بوحدات أنظمة الحاسبات.

معمل الأذرعة الآلية المفصلية (الروبوت)

يستخدم هذا المعمل لإجراء التجارب التي تسهل عملية تدريس مادة الأذرعة الآلية المفصلية (الروبوت). كما وأنه يستخدم لمساندة البحوث. والتجهيزات الحالية هي أذرعة مفصلية صناعية من نوع (PUMA 560) ونظام تشغيل (VAL II) ونظام رؤيا يستخدم مع الأذرعة الآلية المفصلية بالإضافة إلى مجموعة من الحاسبات الآلية الشخصية وطرفيات موصلة على جهاز (VAX) ويشمل نشاط المعمل نظام التحسس وبرمجة حركة الأذرعة الآلية المفصلية.

معمل أتمتة تصاميم النظم الرقمية

أنشئ هذا المعمل ليوفر مجالا متكاملا لمساندة بحوث أعضاء هيئة التدريس وطلاب الدراسات العليا في مجال أتمتة تصاميم النظم الرقمية. ويمكن استخدامه لمساندة التدريس في مجال تصميم الأنظمة الرقمية وتصميم أنظمة الدوائر الكهربائية ذات النطاق الواسع جدا (VLSI) وأتمتة التصاميم. ويحتوي المعمل على حاسبات شخصية وطرفيات موصلة على جهازي (IBM,VAX) ووحدة إخراج رسومات. ويجري تجهيز المعمل حاليا بوحدات تشغيل متقدمة من طراز (SUN WORKSTATION).

معمل الدوائر الالكترونية المطبوعة

يوفر هذا المعمل تسهيلات لتصميم كفاة أنواع الألواح الإلكترونية وذلك بإحتوائه على جميع الأجهزة والمواد الكيميائية التي تساعد على تحقيق ذلك. كما يحتوي المعمل على حاسب آلي وراسمة. ويستخدم هذا المعمل بواسطة أعضاء هيئة التدريس والطلاب لصناعة ألواح الدوائر الإلكترونية المطبوعة لمشاريع الأنظمة التي يقومون بتطويرها.

معمل الأنظمة الرقمية

يحتوي هذا المعمل على ألواح خاصة لإجراء التجارب ودوائر متكاملة وأجهزة فحص بما فيها محلل للإشارات المنطقية.

معمل إتصالات الحاسب الآلي

يسهم هذا المعمل في تعريف الطالب بتقنيات وطرق نقل المعلومات بين الحاسبات الآلية ويستخدم المعمل عدة طرق إتصال قياسية . كما وأن المعمل يسهم بدور بارز في تدريس شبكات الربط بين الحاسبات.

٢ ـ واقع إستخدام الحاسب وسيلة مساعدة في التعليم الجامعي

يستخدم الحاسب كوسيلة مساعدة في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في كل التخصصات بدون إستثناء. حيث يبدأ الطالب بإستعمال الحاسب الآلي حال دخوله الجامعة لتعلم اللغة الإنجليزية وحل المسائل الرياضية. وبعد نجاح الطالب في السنة التحضيرية ودخوله مرحلة الدراسة الجامعية الأولى يقوم مركز تبويب المعلومات بإصدار حساب تشغيل له على الحاسب الرئيسي في الجامعة ويستمر هذا الحساب حتى يتم تخرج الطالب من الجامعة. ويأخذ جميع الطلاب تقريبا مادة البرمجة بلغة الفورتران قبل تخرجهم من الجامعة. ويختلف مدى إستخدام الحاسب الآلي من تخصص إلى آخر حسب متطلبات التخصص وتوفر البرامج المساعدة ونوعية ومستوى هذه البرامج.

٢ ـ ١ التخصصات التي تستخدم الحاسب الآلي كوسيلة

يأتي تخصص هندسة النظم والأساليب وتخصص نظم المعلومات الإدارية أولا في قائمة التخصصات التي تستخدم الحاسب الآلي كوسيلة. ثم تأتي تخصصات كلية العلوم الهندسية وكلية العلوم كمرحلة تالية،وتشمل الهندسة الكيميائية،الهندسة الكهربائية،الهندسة الكيميائية، الهندسة المدنية، الهندسة الميكانيكية، الكيمياء، الرياضيات، علوم الأرض، الفيزياء، و الدراسات الإسلامية والعربية.

بالإضافة إلى الإستخدام المكثف في قسم المحاسبة ونظم المعلومات الإدارية في كلية الإدارة الصناعية. ويستخدم طلاب العمارة والهندسة المعمارية في كلية تصاميم البيئة مركز الرسم الآلي لمساعدتهم في تصميم المشاريع الهندسية.

٢ ـ ٢ طبيعة الإستخدامات ونوعية البرمجيات

هناك أكثر من خمسين نظام متكامل يعمل على الحاسب الرئيسي في الجامعة للاستخدام من قبل الأقسام الاكاديمية والعلمية. بالإضافة لوجود عشرات النظم الأخرى على الحاسبات الموجودة في كلية علوم وهندسة الحاسب الآلي ومركز الرسم الآلي ومعامل الحاسبات الشخصية المنتشرة في الجامعة. ويوضح الملحق "ب" النظم المستعملة بالجامعة ومستخدميها الرئيسيين حيث أن كل هذه النظم تعمل على الحاسب الرئيسي في مركز تبويب المعلومات.

٢ ـ ٣ الإمكانات المتوفرة ومحددات الإستخدام

بالإضافة إلى الإمكانات المتوفرة لدى كلية علوم وهندسة الحاسب الآلي ومركز تبويب المعلومات والجهات الأخرى التي تم ذكرها سابقا في هذه الورقة، يوجد العديد من الأجهزة والخدمات التي تساهم في تسهيل الدراسة والبحث العلمي. وتتضمن بعض هذه الخدمات، شبكات الاتصالات عبر الألياف البصرية (FIBER OPTICS) ومعامل التعليم باستخدام الحاسب الآلي (CAL LABS)، المكتبة المركزية، الاتصال بشبكة (BITNET) ونادي الحاسب الآلي.

(١) يعتبر التوزيع الجغرافي لاجهزة الحاسب الآلي المختلفة في الجامعة من العوامل التي لا تجعل بعض هذه الأجهزة في متناول يد الجميع. لذا فقد قامت الجامعة بتركيب شبكة إتصالات تعتمد على تقنية الألياف البصريه (FIBER OPTICS). وتمكن هذه الشبكة المستخدمين من الاتصال بالعديد من الأجهزة المتواجدة في مختلف الأقسام في الجامعة ، مما يساهم في حل مشاكل الإزدحام والطلب المتواصل على بعض الأجهزة.

(٢) توفر المكتبة المركزية بمساعدة مركز تبويب المعلومات في الجامعة، برامج لتسهيل عملية البحث عن مصادر المعلومات والتي تشمل الكتب والمطبوعات والوسائل السمعية والبصرية المتوفرة في الجامعة. توجد أيضا في المكتبة المركزية أجهزة (CD ROM) التي توفر للمستخدمين العديد من ملخصات البحوث العلمية في مجالات مختلفة مثل العلوم الرياضية والهندسية. ويعتبر استخدام هذه الأجهزة من أكثر وسائل نقل المعلومات فعالية. وقد قامت مؤخرا عمادة شئون المكتبات بمضاعفة أعداد الوحدات لمواجهة الطلب المتزايد عليها. بالإضافة إلى توصيلها ببعضها عن طريق شبكة محلية، حيث يمكن ذلك الباحثين من إستخدام المعلومات المتوفرة في نفس الوقت. ومن المقترح ربط الشبكة المحلية في المكتبة بشبكة الإتصالات العامة للمعلومات في الجامعة.

(٣) يوفر نادي الحاسب الآلي العديد من الأجهزة التي تمكن الطلاب من القيام بنشاطات لامنهجية مثل تطوير بعض البرامج ذات الفائدةالعامة . بالإضافة إلى صقل مواهب الطلاب وتعليمهم مهارات جديدة. ويستخدم الطلاب أحدث التقنيات في مجال تبادل المعلومات مثل البريد الإلكتروني، وذلك عن طريق الإتصال بالحاسب الرئيسي في الجامعة عبر شبكة الاتصالات العامة للمعلومات.

(٤) يساعد استخدام الحاسب الآلي طلاب السنة التحضيرية على تعلم اللغة الإنجليزية والرياضيات. وتقوم العديد من الأقسام في الجامعة حاليا بتركيب معامل حاسبات آلية للمساعدة في تعليم المواد المنهجية للطلاب، ومنها قسم الهندسة الكيميائية، قسم الهندسة المدنية، قسم الكيمياء، قسم الفيزياء وقسم الرياضيات.

(٥) يوجد العديد من معامل الحاسبات الشخصية المنتشرة في معظم المباني الأكاديمية في الجامعة. ويتكون كل معمل من عدد لايقل عن (١٥) جهاز حاسب آلي ذو معالج (486) موصلة بشبكة محلية وتستخدم طابعات سريعة وطابعات ليزر بطريقة مشتركة. وتتصل الشبكة المحلية لكل معمل بشبكة الإتصالات العامة للمعلومات في الجامعة.

وتنقسم هذه المعامل إلى معامل تدريسية حيث يتم جدولة محاضرات عملية بها، ومعامل أخرى للإستخدام العام من قبل الطلاب والأساتذة. وتوجد بعض المعامل الخاصة بتطبيقات معينة مثل معمل قسم الرياضيات الذي يقوم باستخدام برامج رياضية خاصة مثل معامل (MATHEMATICA) لتعليم واستخدام طلاب الدراسات العليا والأبحاث.

(٦) يوفر الإتصال بشبكة الخليج (GULF NET) المتصلة بشبكة (BITNET) العالمية إمكانية تبادل الخبرات في مجالات التعليم والبحث العلمي بصورة فورية مع مختلف جامعات ومعاهد الأبحاث في المملكة وخارجها. حيث يمكن إرسال وإستقبال الأبحاث والرسائل والبيانات العلمية وافتدسية وإستخدامها مباشرة في عملية البحث العلمي.

٣ ـ المشكلات والمعوقات وسبل إيجاد الحلول لها

فيما يلي سوف نقوم بعرض أهم القضايا التي تواجه تدريس مادة الحاسب في معظم جامعات دول الخليج العربي.

١ ـ تعريب الحاسبات

أهمية هذا الموضوع لاتحتاج إلى بيان ومع ذلك فإن برامج الحاسب في معظم جامعات الخليج تخلو من أي مقررات تناقش قضايا تعريب الحاسبات. علما بأن تعريب الحاسبات أصبح موضوعا ناضجا يؤهل طرحه كمقرر. فقضايا ترميز اللغة العربية، طرق التعريب، مقدار شفافية التعريب، تعريب أنظمة التشغيل، خصائص اللغة العربية في الإظهار والطباعة والبرمجة والتخزين والإسترجاع كتب عنها الكثير من الأبحاث والمقالات.

بناء على ذلك فإننا نقترح تطوير مقرر يناقش أهم قضايا تعريب الحاسبات يطرح في البداية كمقرر إختياري وبعد فترة من التجربة يصبح المقرر إلزاميا على طلاب علوم الحاسب. ولتنفيذ مثل هذا المقرر فإننا نقترح تشكيل لجنةعلى مستوى دول الخليج من الخبراء في قضايا تعريب الحاسبات لتقوم بوضع مبادئ هذا المقرر وطرق تدريسه والمواضيع التي يشملها.

٢ ـ التدريب العملي خلال الدراسة الجامعية

يعاني بعض الطلاب من عدم الاهتمام الكافي من الجهات التي يتلقون التدريب فيها، وعدم وجود أي مخطط تدريبي واضح ومدروس مما يؤثر بشكل كبير في تحقيق أهداف برنامج التدريب.

ويظهر أن المشكلة ناجمة عن عدم تفهم بعض الجهات لأهمية هذا التدريب. ولحل هذه المشكلة فإننا نقترح تبني بعض الجهات الحكومية للبرنامج التدريبي وتوظيف هذه الطاقات من الطلاب في مشاريع حقيقية مما يعود بالنفع على الجهات المتبنية والطلاب، على أن يتم ذلك بالتنسيق مع قسم علوم الحاسب. وزيادة الوعي لدى شركات القطاع الخاص بأهمية هذا البرنامج.

٣ ـ إختيار نظم التشغيل ولغات البرمجة

هناك إتجاهان في هذا الموضوع. إتجاه يترك للمدرس إختيار لغة البرمجة المناسبة لكل مادة وكذلك إختيار نظام التشغيل. والإتجاه الآخر يرى فرض لغة برمجة واحدة رئيسة يستخدمها الطالب في جميع المقررات مع دراسة اللغات الأخرى للمقارنة فقط، ونفس هذا الإتجاه توحيد نظام التشغيل كذلك. فأي الإتجاهين أفضل؟ الإجابة على هذا التساؤل تحتاج إلى عمل دراسة مقارنة بين الإتجاهين.

٤ ـ مفهوم المجتمع لتخصص الحاسب الآلي

يعاني البعض من صعوبة في فهم طبيعة تخصص الحاسب. فمثلا يعتقد الكثير بأن هذا التخصص يعلم البرمجة فقط. ويعتقد آخرون بأن الحاسب أصبح أداة يمكن للجميع استخدامها وليس هناك حاجة لتعلم الحاسب كتخصص. ولتصحيح هذه المفاهيم الخاطئة نقترح زيادة الوعي العام بطبيعة وأهمية هذا التخصص عن طريق مختلف القنوات الإعلامية والأكاديمية.

٥ ـ سرعة تطور علم الحاسب

إن السرعة المذهلة التي يسير عليها هذا التخصص وتطور حاجات المجتمع للحاسب تتطلب مراجعة مستمرة للمقررات والكتب الدراسيةوتحديث الأجهزة والبرامج حتى يواكب هذا التخصص آخر المستحدات في هذا المجال وبدون ذلك سوف يعاني الطلاب من قدم بعض الكتب وعدم ملائمة بعض المقررات والأجهزة للتقنية المعاصرة.

٦ ـ خلفية الطالب الجامعي عن الحاسب

يعاني معظم الطلاب من صعوبة في استخدام أجهزة الحاسب والاستفاده المثلى منها عند إلتحاقهم بالجامعات نظرا لعدم تلقي الطلاب المعلومات الأساسية عن الحاسب والتدريب عليه بما يكفي في المراحل الدراسية قبل الجامعية.

وللتغلب علىهذه المشكلة فقد تم في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن وضع مقرر "مقدمة في الحاسبات" يدرس لكل طلاب السنة التحضيرية، وذلك بهدف إعطاء الطالب المعلومات الأساسية التي تمكنه من الإستخدام الأمثل وكسر الحاجز النفسي وإعطاءه نبذة يسيرة عن أهم البرامج التي يحتاجهاالطالب الجامعي.

وحل هذه المشكلة حلا جذريا يتطلب إدخال الحاسب كمادة ووسيلة في جميع المراحل التعليمية وهذا يقودنا إلى مشكلة وضع مناهج ملائمة وتجهيز معامل حاسب متكاملة لجميع هذه المراحل.

لذا فإننا نقترح تشكيل لجنة على مستوى دول الخليج العربي لتطوير مناهج وطرق تدريس الحاسب لكل مرحلة دراسية.

٧ ـ جذب الكفاءات العالية في مجال الحاسب

نظرا لتزايد الطلب العالمي على المتخصصين في الحاسب ذوي الكفاءة و الخبرة تعاني معظم الجامعات الخليجية صعوبة في جذب علماء متميزين في هذا المجال .

وللتغلب على هذه الصعوبة نقترح زيادة الحوافز المالية وتوفير المناخ الأكاديمي المتميز لإغراء هذه الكفاءات للإلتحاق بالجامعات الخليجية.

٨ ـ التفاعل بين الجامعة والمجتمع

إن التعاون الوثيق بين الجامعة والمجتمع هوعامل مهم في التنمية. وهذا التعاون يأخذ ألوان مختلفة مثل دعم وتشجيع القطاع الحكومي والخاص للبحوث الأكاديمية التطبيقية وإشراك الجامعات في قضايا التخطيط والاستشارات والجامعات بدورها يجب أن تضطلع بدور فعال في حل مشاكل إستخدام المجتمع للتقنية ووضع الحلول المناسبة لها. ويجب أيضاً على الجامعات أن تلعب دورا بارزا في وضع مناهج تعليم الحاسب لجميع مراحل التعليم وحل المشاكل المتعلقة بتطوير أدوات بناء برامج تعليمية ثنائية اللغة.

ملحق "ا"

توصيف محتوى المواد

Information and Computer Science Curriculum

COMPUTER SCIENCE PROGRAM

First Year (Preparatory)										
ENGL	001	Preparatory English I	15	5	8	ENGL	002	Preparatory English II	15	5	8
MATH	001	Preparatory Math I	3	1	4	MATH	002	Preparatory Math II	3	1	4
ME	001	Preparatory Shop I	0	2	1	ME	002	Preparatory Shop II	0	2	1
PE	001	Prep Physical Educ I	0	2	1	PE	002	Prep Physical Educ II	0	2	1
			18	10	14				18	10	14
Second Year (Freshman)											
MATH	101	Calculus I	3	0	3	MATH	102	Calculus II	3	0	3
PHYS	101	General Physics	3	3	4	PHYS	102	General Physics II	3	3	4
ENGL	101	English Composition I	3	0	3	ENGL	102	English Composition II	3	0	3
CE	101	Engg Graphics	1	3	2	PE	102	Physical Education II	0	2	1
PE	101	Physical Education I	0	2	1	ICS	101	Computer Prog.	1	3	2
CHEM	101	General Chemistry I	3	4	4	CHEM	102	General Chemistry II	3	4	4
IAS	111	Islamic Ideology	2	0	2						
			15	2	19				13	12	17
Third Year (Sophomore)											
MATH	201	Calculus III	3	0	3	MATH	280	Intro to Lin Algebra	3	0	3
ICS	201	Intro to Comp Sci.	3	3	4	MATH	202	Elem Diff Equations	3	0	3
ICS	203	Discrete Structures	3	0	3	PE	202	Physical Education IV	0	2	1
ICS	242	Math Logic	3	0	3	COE	201	Digital Logic I	3	3	4
PE	201	Physical Education III	0	2	1	ICS	202	Data Structures	3	0	3
IAS	222	The Qur'an and Sunnah	2	0	2	ICS	212	Computer Org & Prog	3	0	3
						IAS	200	Arabic Essay	2	0	2
			14	5	16				17	5	19
Fourth Year (Junior)											
COE	301	Computer Arch I	3	0	3	ICS	352	Prog Langs	3	0	3
ICS	301	Systems Software	3	3	4	ICS	354	Automata & Form Lang	3	0	3
ICS	311	File Processing	3	0	3	COE	352	Microprocessors	3	3	4
IAS	333	Islamic System	2	0	2	STAT	315	Prob and Stats	3	0	3
XX	xxx	(Technical Elective I)	3	0	3	IAS	300	Arabic Terminology	2	0	2
						ENGL	214	Technical Rept Writing	3	0	3
			14	3	15				17	3	18
Fifth Year (Senior)											
ICS	445	Intro to AI	3	3	4	ICS	406	Design Anal of Algs	3	0	3
ICS	435	Computer Graphics	3	0	3	ICS	403	Compiler Construction	3	0	3
ICS	401	Operating Systems I	3	0	3	ICS	xxx	ICS Elective II	3	0	3
ICS	411	Database Systems	3	0	3	COE	452	Comp Networks	3	0	3
ICS	xxx	ICS Elective I	3	0	3	IAS	400	Tech Arabic Syntax	2	0	2
ICS	441	Senior Project I	0	3	1	ICS	442	Senior Project II	0	6	2
IAS	4xx	Elective	1	0	1	XX	xxx	(Technical Elective II)	3	0	3
			16	6	18				17	6	19

Total credits required in Preparatory Program: 28

Total Credits required in Degree Program: 141

Information and Computer Science Curriculum

INFORMATION SYSTEMS PROGRAM

First Year (Preparatory)											
ENGL	001	Preparatory English I	15	5	8	ENGL	002	Preparatory English II	15	5	8
MATH	001	Preparatory Math I	3	1	4	MATH	002	Preparatory Math II	3	1	4
ME	001	Preparatory Shop I	0	2	1	ME	002	Preparatory Shop II	0	2	1
PE	001	Prep Physical Educ I	0	2	1	PE	002	Prep Physical Educ II	0	2	1
			18	10	14				18	10	14

Total credits required in Preparatory Program: 28

Second Year (Freshman)											
MATH	101	Calculus I	3	0	3	MATH	102	Calculus II	3	0	3
PHYS	101	General Physics	3	3	4	PHYS	102	General Physics II	3	3	4
ENGL	101	English Composition I	3	0	3	ENGL	102	English Composition II	3	0	3
CE	101	Engg Graphics	1	3	2	PE	102	Physical Education II	0	2	1
PE	101	Physical Education I	0	2	1	ICS	101	Computer Prog.	1	3	2
CHEM	101	General Chemistry I	3	4	4	CHEM	102	General Chemistry II	3	4	4
IAS	111	Islamic Ideology	2	0	2						
			15	12	19				13	12	17
Third Year (Sophomore)											
MATH	201	Calculus III	3	0	3	MATH	202	Elem Diff Equations	3	0	3
ICS	201	Intro to Comp Sci.	3	3	4	MATH	280	Intro to Lin Algebra	3	0	3
ICS	203	Discrete Structures	3	0	3	PE	202	Physical Education IV	0	2	1
ICS	242	Math Logic	3	0	3	COE	201	Digital Logic I	3	3	4
PE	201	Physical Education III	0	2	1	ICS	202	Data Structures	3	0	3
IAS	222	The Qur'an and Sunnah	2	0	2	ICS	212	Computer Org & Prog	3	0	3
						IAS	200	Arabic Essay	2	0	2
			14	5	16				17	5	19
Fourth Year (Junior)											
ICS	301	System Software	3	3	4	STAT	315	Probability & Statistics	3	0	3
ICS	311	File Processing	3	0	3	ICS	322	Sys Analy & Des I	3	0	3
XX	xxx	(Technical Elective I)	3	0	3	COE	352	Microprocessors	3	3	4
SE	303	Operation Research I	3	3	4	XX	xxx	(Technical Elective II)	3	0	3
IAS	333	The Islamic System	2	0	2	ENGL	214	Technical Rept Writing	3	0	3
						IAS	300	Arabic Terminology	2	0	2
			14	6	16				17	3	18
Fifth Year (Senior)											
ICS	445	Intro to AI	3	3	4	ICS	430	Decision Supp Sys	3	0	3
ICS	435	Computer Graphics	3	0	3	ICS	xxx	ICS Elective II	3	0	3
ICS	411	Database Systems	3	0	3	COE	452	Comp Networks	3	0	3
ICS	421	Sys Anal & Des II	3	0	3	SE	405	Stochastic Sys Sim	2	3	3
ICS	xxx	ICS Elective I	3	0	3	IAS	400	Tech Arabic Syntax	2	0	2
IAS	4xx	Elective	2	0	2	ICS	442	Senior Project II	0	6	2
ICS	441	Senior Project I	0	3	1						
			17	6	19				13	9	16

Total Credits required in Degree Program: 140

Computer Engineering Curriculum

COURSE		TITLE	LT	LB	CR
First Year (Preparatory)					
ENGL	001	Preparatory English I	15	5	8
MATH	001	Preparatory Math I	3	1	4
ME	001	Preparatory Shop I	0	2	1
PE	001	Prep Physical Educ I	0	2	1
			18	10	14
ENGL	002	Preparatory English II	15	5	8
MATH	002	Preparatory Math II	3	1	4
ME	002	Preparatory Shop II	0	2	1
PE	002	Prep Physical Educ II	0	2	1
			18	10	14

Total credits required in Preparatory Program: 28

Second Year (Freshman)					
MATH	101	Calculus I	3	0	3
PHYS	101	General Physics I	3	3	4
ENGL	101	English Composition I	3	0	3
CE	101	Engg Graphics	1	3	2
PE	101	Physical Education I	0	2	1
CHEM	101	General Chemistry I	3	4	4
			13	12	17
MATH	102	Calculus II	3	0	3
PHYS	102	General Physics II	3	3	4
ENGL	102	English Composition II	3	0	3
IAS	111	Islamic Ideology	2	0	2
ICS	101	Computer Programming	1	3	2
CHEM	102	General Chemistry II	3	4	4
			15	10	18
Third Year (Sophomore)					
PE	102	Physical Education II	0	2	1
MATH	201	Calculus III	3	0	3
ICS	203	Discrete Structures	3	0	3
EE	201	Electric Circuits	3	3	4
ICS	201	Intro to Comp Sci	3	3	4
IAS	222	The Qur'an and Sunnah	2	0	2
			14	8	17
MATH	202	Elem Diff Equations	3	0	3
EE	202	Network Theory	3	3	4
ICS	212	Computer Org & Prog	3	0	3
IAS	200	Arabic Essay	2	0	2
ICS	202	Data Structures	3	0	3
COE	201	Digital Logic I	3	3	4
			17	6	19
Fourth Year (Junior)					
COE	301	Computer Arch I	3	0	3
COE	303	Digital Logic II	2	3	3
IAS	333	Islamic System	2	0	2
EE	203	Electronics I	3	3	4
ICS	301	System Software	3	3	4
PE	201	Physical Education III	0	2	1
			13	11	17
COE	352	Microprocessors	3	3	4
ENGL	214	Technical Report Writing	3	0	3
COE	342	Data Communications	3	0	3
STAT	315	Probability & Statistics	3	0	3
MATH	280	Intro to Lin Algebra	3	0	3
IAS	300	Arabic Terminology	2	0	2
			17	3	18
Fifth Year (Senior)					
COE	401	Computer Arch II	3	0	3
COE	451	Prin Semi Con Dev	3	0	3
COE	xxx	COE Elective I	3	0	3
XX	xxx	(Technical Elective I)	3	0	3
XX	xxx	(Technical Elective III)	3	0	3
IAS	455	Intro to Islamic Thought	1	0	1
COE	411	Senior Project I	0	3	1
			16	3	17
COE	452	Comp Networks	3	0	3
COE	454	Digital Sys Design	1	6	3
IAS	400	Tech Arabic Syntax	2	0	2
ICS	354	Automata & Form Lang	3	0	3
COE	xxx	COE Elective II	3	0	3
PE	202	Physical Education IV	0	2	1
COE	412	Senior Project II	0	6	2
			12	14	17

Total credits required in Degree Program: 140

Information and Computer Science

ICS 101 Introduction to Programming (1-3-2)
Overview of computer components and their functions. Programming in FORTRAN with emphasis on modular and structured programming techniques. Algorithm development. Programming examples from numerical analysis, sorting and searching and nonnumerical applications.
Corequisite: MATH 101

ICS 201 Introduction to Computer Science (3-3-4)
To familiarize students with computers and computing fundamentals in the following areas: Structured problem solving and algorithm development. Data organization and processing. Software design and implementation, Computer languages and system software.
Prerequisite: ICS 101

ICS 202 Data Structures (3-0-3)
Data structures such as stacks, queues, lists, linear and linked form arrays, trees and graphs. Algorithms for their implementation and manipulation. Storage allocation, garbage collection and compaction. (The course includes a number of programming projects to be executed on a computer).
Prerequisite: ICS 201

ICS 203 Discrete Structures (3-0-3)
Sets, relations and functions. Applications to data structure and graph representations. Methods of proof and problem solving. elementary combinatorics. Digraphs, graphs and trees. Algebraic structures, lattices and Boolean algebra. Groups and semi-groups. Introduction to grammars, machines and languages.
Prerequisite: ICS 201

ICS 212 Computer Organization & Assy. Lang. (3-0-3)
Number systems, computer organization, data representation, instruction types and formats, addressing techniques, looping, general and arithmetic instructions, assembler instructions, basic SS and SI type instructions, logical and bit manipulation and instructions, character or bytes operations, data conversion, looping and address modification special instructions, macros, subroutine linkage, I/O programming.
Prerequisite: ICS 201

ICS 242 Mathematical Logic (3-0-3)
Introduction to logic. Truth tables and syntax of sentential logic. Derivations, rules of inference, validity of arguments and conditional proof. Indirect proofs, counterexamples and tautologies. Axioms and theory. Integer arithmetic, commutative and noncommutative group theory. Predicate logic, quantifiers and inferences with them. Interpretations, consistency of premises and independence of axioms. The logic of identity.
Corequisite: ICS 201

ICS 301 Systems Software (3-3-4)
Design of assemblers, macroprocessors, loaders, linkers, interpreters. Simulators and tracing programs. Interrupt structure, machine input/output. Channel programming, buffering schemes. Brief Introduction to Operating Systems. The course includes a number of programming projects to be executed on a computer during laboratory hours.
Prerequisite: ICS 202, ICS 212.

ICS 311 File Processing (3-0-3)
External storage devices. Sequential, Indexed Sequential and Direct file organizations. Tree-structured, multilist, inverted, cellular multilist, and hybrid file organizations. File systems. External sorting and merging. The Protection problem. Introduction to Database

systems. The course includes implementation of a number of file systems using COBOL language.
Prerequisite: ICS 202

ICS 322 Systems Analysis and Design I (3-0-3)
Systems life cycle: Problem Definition, feasibility study, Analysis techniques, System design methodology, implementation and maintenance. Systems Analyst tools: inspection and walkthroughs, interviewing, data flow diagram, data dictionary, cost-benefit analysis, HIPO Warnier/Orr diagrams, PERT/CPM. Case studies.
Prerequisite: ICS 202

ICS 352 Design & Implementation of Prog. Lang. (3-0-3)
Elements of language design. Data. Operations. Sequence Control. Data Control. Memory Management. Operating environment. Implementation. Syntax.
Prerequisite: ICS 202

ICS 354 Automata and Formal Languages (3-0-3)
Phrase-structure grammars, Chomsky hierarchy. Basic properties of regular, context-free, and context-sensitive languages. Language acceptors and transducers. Finite state, pushdown, linear-bounded automata, Turing Machine.
Prerequisite: ICS 203

ICS 401 Operating Systems (3-0-3)
Batch systems. Multiprogramming systems. Time-sharing systems. Interactive systems. Operating System Services. File system. CPU Scheduling. Process Scheduling Memory management. Deadlocks, Buffering and spooling to increase efficiency. concurrent Process and Concurrent Programming Languages.
Prerequisite: ICS 301

ICS 403 Compiler Construction (3-0-3)
Compiler techniques and methodology, organization of compilers, lexical and syntax analysis. Parsing Techniques. Object code generation and optimization, detection and recovery from errors, and contrast between compilers and interpreters.
Prerequisite: ICS 352, ICS 354.

ICS 404 Theory of Computing (3-0-3)
Various models of effective computability (i.e. Turing machines, recursive functions, and Markov algorithms). Church's thesis. Godel numbering. Halting problem. Post correspondence problems, complexity theory (time and space complexity classes).
Prerequisite: ICS 354

ICS 406 Design and Analysis of Algorithms (3-0-3)
Design techniques. Divide and conquer, backtracking, branch and bound, dynamic programming. Recursion. Heuristics. Asymptotic analysis of algorithm complexity. Introduction to NP-completeness.
Prerequisite: ICS 203

ICS 411 Data Base System (3-0-3)
Introduction to DBMS concepts. Data models and languages. Relational database theory. Semantic Modeling. Query optimization. Data Base Design.
Prerequisite: ICS 311

ICS 421 Systems Analysis and Design II (3-0-3)
Elements of physical design. Implementation of an operational system from a logical design. The process of planning for change and the post-implementation reviews and changes. Technological aspects of systems design and implementation.
Prerequisite: ICS 322

ICS 430 Decision Support Systems (3-0-3)

Information processing, decision making, and decision support. Representative systems for decision support. Formalization of purposive systems. Designing decision support systems. Architecture of decision support systems.
Prerequisite: ICS 411

ICS 431 Expert Systems (3-3-4)
Concepts of knowledge engineering. Architecture of expert systems. Survey of expert systems. Language and tools for expert systems Characterization of expert systems.
Prerequisite: ICS 445

ICS 435 Computer Graphics (3-0-3)
Basic elements of computer graphics. Techniques of image generation and constant image maintenance. Character generators. Function generators. Input devices such as light pens and tablets. Computer graphics techniques. Software for interactive computer graphics.
Prerequisite: ICS 301

ICS 441 Senior Project I (0-3-1)
Research on an applied project designed to develop student interest in the application of computer technology to real life problems.
Prerequisite: Senior Standing

ICS 442 Senior Project II (0-6-2)
Continuation and completion of project begun in ICS 441. Preparation and submission of final report.
Prerequisite: ICS 441

ICS 445 Introduction to Artificial Intelligence (3-3-4)
Introduction to the types of problems and techniques in Artificial Intelligence. Problem-solving methods. Major structures used in Artificial Intelligence programs. Study of knowledge representation techniques such as predicate logic, nonmonotonic logic, and probabilistic reasoning. Examples of expert systems. Introduction to natural language understanding and various syntactic and semantic structures. Study learning as a form of problem-solving through problem decomposition and interaction among problem subparts. Study techniques relevant to expert systems. Introduction to computer understanding of images.
Prerequisite: ICS 202, ICS 242

ICS 451 Distributed Processing (3-0-3)
Distributed systems (multiprocessors, multicomputers, computer networks). Distributed processing (concurrency, synchronization, and cooperation). Parallel processing. Concurrent programming languages. Distributed operating systems.
Prerequisite: ICS 401, ICS 411

ICS 465 Principles of Software Engineering (3-0-3)
The software life cycle, phases in software design, techniques for requirement analysis, system specification, survey of software design methodologies, object based design, selection of programming languages, software testing and validation, some case studies.
Prerequisite: ICS 301, ICS 352.

ICS 470 Advanced Database Systems (3-0-3)
Query Optimization in Centralized systems. Recovery. Integrity. Concurrency. Database Machines. Security. Distributed Database Systems. Advanced Concepts of Database Systems. Deductive and Object-Orient databases.
Prerequisite: ICS 411

ICS 472 Human Factors Engineering (3-3-4)
Study of human response into man-machine systems. Study of visual display as a medium of input. Auditory and textual displays. Human control of systems. Human/computer interface. Forms and CRT design, code design. Applied anthropometry and work space.

Environments, illumination, atmospheric conditions and noise. Conducting comparison studies.
Prerequisite: Senior Standing

ICS 475 Information Storage and Retrieval (3-0-3)
Concepts of information storage and retrieval theory, applications, and case studies.
Prerequisite: ICS 311

ICS 480 Computer Vision (3-0-3)
Present classical methods of statistical and syntactic pattern recognition. Hardware and software concepts underlying computer vision systems. Principal approaches to machine perception. Machine perception and recognition of geometric shapes, brightness, color, texture and other physical properties. Image constraints. Stereo vision. Use of computer vision in robotics.
Prerequisite: ICS 445

ICS 485 Natural Language Understanding (3-0-3)
Basic Linguistics. Morphological analysis, syntax, semantics. Parsing techniques: Transformational Grammars. Transition Networks. Semantic Networks. Representation of Knowledge. Sentance generation. Design of Natural Language Systems.
Prerequisite: Senior Standing

ICS 490 Special Topics (3-0-3)
State of the art advanced topics in the fields of Computer Science and Information Systems.
Prerequisite: Senior Standing

ICS
Graduate Courses

ICS 511 Design and Implementation of Programming Languages (3-0-3)
Rules for specifying syntax and semantics of programming languages, design methodology for designing various programming languages such as software requirement specification languages with examples drawn from some of the newly-designed languages such as ADA and MODULA.
Prerequisite: ICS 352 (Programming Languages)

ICS 512 Advanced Compiler Design (3-0-3)
Organization of Compilers. Lexical, Syntactic, and Semantic Analysis. Advanced Parsing Techniques. Run-time Environments. Code Generation and Register Allocation Methods. Advanced Optimization Techniques. Compiler Generator Techniques and Compiler Compilers. Language Based Editors and Program Synthesizers. Advances in the Theory of Compilation. Project(s).
Prerequisite: ICS 403 (Compiler Construction) or Consent of Instructor.

ICS 513 Principles of Software Engineering I (3-0-3)
Formal specification techniques. Design of reliable software. Programming languages and reliability. Reliability models. Reusability. Software engineering metrics. Software testing, verification, and validation.
Prerequisite: ICS 465 (Principles of Software Engineering) or Consent of Instructor.

ICS 514 Principles of Software Engineering II (3-0-3)
Software development tools and environments. Case tools. Software configuration management. State-of-the-art software engineering environments for the automated support of requirements analysis, specification, modeling, and simulation. Support for design specification, code generation, testing and debugging, maintenance, and project management. The role of knowledge-based environments for the production and evolution of software. Student will design and implement a software project.
Prerequisite: ICS 465 (Principles of Software Engineering) or Consent of Instructor.

ICS 515 Human-Computer Interaction (3-0-3)
Understanding of the theoretical and methodological issues in human-computer interaction (HCI) as applied to the design and evaluation of interactive computer systems. Definition of user interfaces from users and designers views; user information processing capabilities and limitations; user models, dialogue management, user interface management systems (UIMS), task analysis, formal models of human-computer interface.
Prerequisite: Graduate Standing and Consent of Instructor.

ICS 519 Special Topics in Programming Languages and Software Engineering (3-0-3)
Advanced topics selected from current journals of Programming Languages and Software Engineering that deal with theoretical development or applications of computer systems.
Prerequisite: Consent of Instructor.

ICS 531 Advanced Operating Systems (3-0-3)
Structural design aspects of an operating system. The process model. Interprocess communication. synchronization mechanisms. Resource management and use. Scheduling. Capabilities. Deadlock detection, recovery, and avoidance. Memory management. File systems. Protection issues. Introduction to distributed operating systems. Case studies. Students are to conduct projects on the design and implementation aspects of an operating system.
Prerequisite: ICS 401 (Operating Systems) or Equivalent.

ICS 532 Performance Analysis & Evaluation (3-0-3)
Performance measures. Modeling methodologies: queueing models, graph models, dataflow models, and Petrinet models. Mathematical models of computer systems: CPU and computer subsystems such as memory and disks. Bottleneck analysis. Modeling multiserver systems. Model validation methods. Case studies. Projects.
Equivalent to: COE 532
Prerequisite: ICS 401 (Operating Systems) or Consent of Instructor.

ICS 533 Modeling and Simulation of Computing Systems (3-0-3)
Basic probability and statistics: random variables, probability distributions. Generation of random numbers and random variables. Review of discrete-event simulation tools and methodologies. Mathematical modeling of computing systems. Simulation languages. Applications to computer systems: time shared systems, multiprocessor systems, LANs, computer networks, DBMS, and distributed systems. Distributed and concurrent discrete-event simulation. Projects.
Equivalent to: COE 554
Prerequisite: STAT 315 (Probability and Statistics) or Equivalent.

ICS 534 Database Design and Implementation (3-0-3)
Review of database concepts. Database design: requirements analysis, conceptual design; logical design, physical design; user application development, testing, maintenance, and performance monitoring. Various types of database systems such as logic, object-oriented and federated. Issues in database systems. Current research trends. The student is expected to carry out a project on the design and implementation of a real life database or the development of a database tool.
Prerequisite: ICS 411 (Introduction to Database Systems) or Consent of Instructor.

ICS 535 Advanced Computer Graphics (3-0-3)
An overview of two dimensional concepts and methods. Detailed treatment of three-dimensional topics:concepts, representations, and transformations. Hidden-surface methods. Shading and coloring models. Modeling methods. The course will include a number of programming projects.
Prerequisite: ICS 435 (Computer Graphics) or Equivalent.

ICS 536 Architecture and Design of Computer Systems (3-0-3)
Computer system description at the system level and register transfer level, use of Petri-nets to model computer system. Design of CPU: the functions of control unit, the design of ALU,

integer and floating point processors. Design of memory: memory hierarchy, associative memory, virtual memory, problem of memory contention. The architecture of I/O processors. Examples drawn from some well-known architectures.
Prerequisite: COE 301 (Computer Architecture) or equivalent.

ICS 539 Special Topics in Systems (3-0-3)
Advanced topics selected from current journals in the field that deal with theoretical development and applications of computer systems.
Prerequisite: Consent of Instructor.

CS 551 Theory of Automata and Formal languages (3-0-3)
Chomsky hierarchy of Phrase-structure grammars. Classes of languages (regular, context-free, context-sensitive, free) and their representations (grammars and automata). Closure and decidability properties of classes of languages. Decidability and Turing machines. Undecidable problems.
Prerequisite: Consent of Instructor.

ICS 552 Theory of Computation (3-0-3)
Grammars, Machines, and Languages. Decidability and Undecidability. Hierarchies of complexity classes. NP-Completeness. Proof techniques. Using NP-Completeness to analyze problems. NP-Hardness. Coping with NP-complete problems.
Prerequisite: ICS 551 (Theory of Automata & Formal Languages) or Equivalent.

ICS 553 Design and Analysis of Algorithms (3-0-3)
Analysis of algorithms and problem complexity. Algorithm design techniques. Matching: cardinality matching in bipartite and general graphs, weighted matching. Network flow algorithms: Edmond's, Dinic's, Karaznov's, MPM, Goldberg and Tarjan's. Enumeration: permutation generation, ranking and unranking. Project(s).
Prerequisite: ICS 406 (Design and Analysis of Algorithms) or Consent of Instructor.

ICS 554 Applied Combinatorics and Graph Theory (3-0-3)
A study of combinatorial and graphical techniques for complexity analysis including generating functions, recurrence relations, Polya's theory of counting, planar directed and undirected graphs, NP complete problems. Application of these techniques to analysis of algorithms in graph theory.
Prerequisite: Contents of the Instructor.

ICS 555 Data Security and Encryption (3-0-3)
A survey of the mathematical principles of cryptography and data security. A detailed study of conventional and modern cryptosystems. Information theory, Number theory, complexity theory concepts and their applications to cryptography.
Prerequisite: Graduate Standing.

ICS 559 Special Topics in Theoretical Computer Science (3-0-3)
Advanced topics selected from current journals of Theoretical Computer Science that deal with theoretical development or applications of computer systems.
Prerequisite: Consent of Instructor.

ICS 571 Distributed Systems (3-0-3)
Taxonomy of distributed systems: architecture, topology, communication medium and methods. Computer networks. Local area networks. Multiprocessor systems. Resource sharing. Reliability. Programming distributed systems: communication and synchronization. Distributed application issues. Performance evaluation. Case studies. Projects on main aspects of distributed systems.
Prerequisite: Consent of Instructor.

ICS 572 Computer Communication Networks (3-0-3)
Architecture of a computer network with some examples. Techniques of data communication: data communication through circuit switching, message and packet switching via ground, radio or satellite. Minimization of overheads in data communication,

routing and flow control capacity assignment, buffering and concentrating, etc. Communication interfaces: protocols, line control procedures.
Prerequisite: Consent of the Instructor.

ICS 573 Concurrent and Parallel Processing (3-0-3)
Concepts and foundation of parallel processing. Parallel processing applications. Computational models. Parallel algorithms. Parallel software characteristics and requirements: languages, compilers, and operating systems. Parallel computer architectures. Highly parallel computers: architecture, operating systems, and programming languages. Case studies. Project(s).
Equivalent to: COE 553
Prerequisite: ICS 401 (Operating Systems) or Equivalent.

ICS 574 Parallel Algorithms (3-0-3)
Parallel algorithms: Linear recurrences, sorting, pattern matching. Graph algorithms for connected components, matching, transitive closure. Scheduling problems. Knapsack problems. Systolic algorithms. Approximation algorithms. Random algorithms. Projects.
Prerequisite: ICS 406 (Design and Analysis of Algorithms) or Equivalent.

ICS 575 Distributed Databases (3-0-3)
Architecture of a distributed database system, query decomposition and processing in a distributed database, concurrency control, fault tolerance and reliability. General issues of designing and implementing a distributed database.
Prerequisite: ICS 534 (Data Base Design and Implementation) & Processing) or equivalent.

ICS 579 Special Topics in Parallel and Distributed Computing (3-0-3)
Advanced topics selected from current journals of Parallel and Distributed Computing that deal with theoretical development or applications of computer systems.
Prerequisite: Consent of Instructor.

ICS 581 Advanced Artificial Intelligence (3-0-3)
An in-depth study of Artificial Intelligence topics. State of the art approaches to Artificial Intelligence. Knowledge Engineering. Planning Natural Language Understanding. Speech Understanding. Computer Vision.
Prerequisite: ICS 445 (Artificial Intelligence).

ICS 582 Natural Language Processing (3-0-3)
Components of a natural languages processing system. Natural language models: Mathematical, psychological. Lexical, syntactic, and semantic analysis. Phrase-structured grammars. Transformational grammars. Transition networks. Semantic networks. Conceptual parsing. Conceptual dependency. Systemic and case grammars Scripts, plans and Goals. Knowledge representation. Sentence generation. Recent trends.
Prerequisite: ICS 445 (Artificial Intelligence).

ICS 583 Pattern Recognition (3-0-3)
Various methods of pattern recognition, extraction methods, statistical classification, minmax procedures, maximum likelihood decisions, data structures for pattern recognition, case studies.
Prerequisite: Consent of the Instructor.

ICS 584 Automated Theorem Proving (3-0-3)
Survey of proof theory and model theory of first-order predicate calculus, natural deduction, Herbrand's procedure, resolution methods, induction principles, rewrite rules, theorem-provers for algebraic systems.
Prerequisite: Consent of the Instructor.

ICS 585 Knowledge-Based Systems (3-0-3)
Overview of Artificial Intelligence disciplines. Architecture of expert systems: including the structure of knowledge bases and the various knowledge representation methods, inference

engines and reasoning techniques, search and exploitation of domain specific knowledge through heuristics, knowledge acquisition. Discuss examples of expert systems shells, their capabilities and limitations. Assign projects in specific discipline using available shells.
Prerequisite: Programming knowledge and Graduate Standing (Not open for CS and COE major students and cannot be taken for credit with ICS 431-Expert Systems).

ICS 589 Special Topics in Artificial Intelligence (3-0-3)
Advanced topics selected from current journals of Artificial Intelligence that deal with theoretical development or applications of computer systems.
Prerequisite: Consent of Instructor.

ICS 591 Independent Study (3-0-3)
The course can be taken under the supervision of a faculty member to conduct in depth study of a subject.
Prerequisite: Consent of the Instructor.

ICS 599 Seminar (1-0-0)
Graduate students working towards either M.S. or Ph.D. degrees, are required to attend the seminars and contribute to the general area of their thesis research. Graduates will be Pass or Fail.
Prerequisite: Consent of the Instructor.

ICS 610 Thesis (0-0-6)
Prerequisite: Consent of the Instructor.

DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
UNDERGRADUATE PROGRAM

COE 201 DIGITAL LOGIC I (3-3-4)
Basic logic elements. Boolean algebra and switching theory. Manipulation and minimization of Boolean functions. Combinational logic, multiplexers, decoders, adders, programmable logic arrays and read-only memories. Memory elements, basic flip-flops, clocking, and edge-triggering.

PRE-REQUISITE PHYS 102

COE 301 COMPUTER ARCHITECTURE I (3-0-3)
Central processor organization. Arithmetic processor design. Microprogram control organization. IO organization, asynchronous transfer, interrupts, and data communication. Memory organization, hierarchy, associative memory, virtual memory, and management.

PRE-REQUISITE COE 201, ICS 212.

COE 303 DIGITAL LOGIC II (2-3-3)
Second course on logic design which follows Digital Logic I (COE 201). Topics includes Clock-Mode, Clock-control, Pulse Mode, Vector Operations, Incompletely Specified Seq. Circuits, and Asynchronous Mode.

PRE-REQUISITE Digital Logic I (COE 201)

COE 352 MICROPROCESSOR BASED SYSTEMS (3-0-3)

Microprocessor architecture, data units, control units, control and status lines, timing and synchronization. Assembly language, assembler directives, Macros, I/O interfaces, Program driven, interrupt driven, DMA, and synchronization. Interrupt processing, priority vectored and non-vectored interrupts. Peripheral devices, S&H, A/D, D/A and mass storage devices. The course includes 7 to 10 small lab projects or 5 to 7 small and one large lab projects.

PRE-REQUISITE ICS 212, COE 201

COE 354 DIGITAL ELECTRONICS (3-0-3)
Integrated circuits properties. TTL, ECL, IIL and MOS. MSI/LSI modules, Combinational/Sequential functional units, Memories and Programmable logic Devices.

PRE-REQUISITE COE 303.

COE 401 COMPUTER ARCHITECTURE II (3-0-3)
Formal notations to represent computer systems at various levels. Example of analysis of a mini-computer PDP-8 at PMS and ISPS levels. Architecture with registers, multiple address, and stack facility. I/O, interrupt, and bus synchronization in Unibus architecture. PMS and ISPS structure of a super-minicomputer. Overview of some microprocessors. Powerful CPUs, look ahead, parallelism, pipelined and vectored processors. Array processors (SIMD) and multiprocessor (MIMD). Introduction to networks and distributed processing.

PRE-REQUISITE Comp. Architecture I, COE 301.

COE 451 PRINCIPLES OF SEMICONDUCTOR DEVICES (3-0-3)
Transport phenomenon in semiconductors, drift and diffusion currents. P-N junctions, I-V characteristics, Transition Capacitance and diode resistance. Bipolar logic families RTL, DTL, TTL, IIL and ECL. Integrated Circuit processing and fabrication techniques. The MOS transistor structure, operation and MOS logic design.

PRE-REQUISITE EE 203.

COE 452 COMPUTER NETWORKS (3-0-3)
Network architecture and protocols, ISO model, layers, peer protocols, layers communication, user interface, functions of protocols and communication protocol description techniques, and examples (ARPAnet, SNA, Decnet, or others). Network layers, data link, network, transport, session and presentation layers. L
area networks, contrast with wide area communications, protocols, base-band, broadband, and PBX. Topology and access control, token ring,token bus, bridges, fitters and repeaters, and gateways. Standard IEEE 803, Ethernet, Wagnet, and others. Overview of network design.

PRE-REQUISITE STAT 315 and senior standing.

COE 454 DIGITAL SYSTEM DESIGN (1-6-3)
The purpose of this course is to integrate the students' knowledge in hardware and software from lecture and laboratory courses to design, implement, debug and document a major system. The twin learning experiences of making hardware versus software decisions, and participating in a structured design are preferably integrated into the same project.

PRE-REQUISITE COE 301

COE 461 SAMPLED DATA SYSTEM (3-0-3)
An introductory course on methods and techniques for

digitizing signal and representing it under various conditions. Topics include the Z and W transforms, Dominant pole method, Z-domain method, Volgaine method, and State Space method.

PRE-REQUISITE Electric Circuits, EE 202

COE 463 DIGITAL ROBOTICS (3-0-3)
An introductory course on Robotics which is designed as an elective course for senior level. Topics covered includes hardware architecture in robotics, motion coodination systems, sensory subsystems, and microcomputer development tools applied to robotics.

PRE-REQUISITE Microprocessor Based Systems, COE 352.

COE 464 PRINCIPLES OF PULSE & TIMING CIRCUITS(3-0-3)
To introduce the basic concepts in forming timing signals. Topics include wave shaping, logic circuits to generate wave forms, propagation delay, clock drivers and receivers, wave form generation, and synchronization.

PRE-REQUISITE Junior or Senior Standing.

COE 465 VLSI SYSTEM DESIGN(3-0-3)
Integrated Circuit Technology. Physics and design equations of MOS Transistor, NMOS and CMOS process Technology. Design Rules and layout. Design of nMOS and CMOS circuits. Circuit analysis and simulation. Custom vs. semi-custom design techniques. VLSI Design tool.

PRE-REQUISITE EE 203 + Senior Standing.

COE 466 FAULT-TOLERANT COMPUTING (3-0-3)
Fault tolerant systems and highly reliable systems, fault avoidance and fault tolerance approaches to reliability, and implementation hierarchies. Manifestations, source and causes of faults, characteristics and effects of faults, and fault models. Error detection. Protective redundancy, functional replication redundancy, and temporal methods. Fault tolerant software, recovery, diagnosis, software validation. Measure of fault tolerance, reliability models, coverage, availability and maintainability. Case studies of special purpose fault tolerant systems.

PRE-REQUISITE COE 301, COE 342.

COE 467 INTEGRATED CIRCUIT DESIGN (3-0-3)
Device modeling and analysis, bipolar transistors and diodes, ideal structure, parasite effects, large and small signal models, thermal behavior and electrothermal models, and passive components and their models, bipolar logic family (TTL & ECL), DC and transient behavior, fan-in and fan-out, noise margin, power dissipation, and transient response. Design of ICs, logic gates, memory
cells, shift registers, decoders, and multiplexers. Overview of the fabrication process.

PRE-REQUISITE COE 451.

COE 470 LOCAL NETWORKS (3-0-3)
A complementary course in computer networks. The course
emphasis is on packet switched local area networks (LANs). Topics covered include LAN topolgies; transmission techniques; medium access techniques; IEEE 802.X standard lower level protocols; performance analysis of CSMA/CD, token ring and token bus; higher level

protocols such as TCP/IP and XNS; internetworking, network security; networking software and applications.

PRE-REQUISITE Senior standing.

COE 480 ADVANCED MICROPROCESSOR ARCHITECTURES(3-0-3)
To contribute to the technical knowledge needed by the micro-processor expert. Topics include data types, addressing modes, instructions, register organization, floating-pint numbers, interrupts, memory management, and study of examples of advanced microprocessors.

PRE-REQUISITE COE 352 and Senior Standing.

COE 481 BIT SLICE MICROPROCESSOR DESIGN AND MICROPROGRAMMING (3-0-3)
Introduction to Bit-Slice Devices, Microprogramming, Microprogrammed design, control unit architecture and instruction sets, the data path, program control unit. Emulation of Microprocessing using bit-slice devices. Design of special purpose computers for real-time appli-cation.

PRE-REQUISITE COE 352 & senior standing.

COE 482 DATA ACQUISITION INTERFACING (3-0-3)
The Data Acquisition System, Basic Sampling Concepts, Data Collection Fundamentals, Interfaces, Special Instruments, IEEE 488 Standard, RS 232C, Data Acquisition Software Technique, I/O operation queing, Hardware for Data acquisition Systems, Multibus, VME Bus. Example and designs.

PRE-REQUISITE COE 352 or EE 390 & senior standing.

COE 490 SPECIAL TOPICS (3-0-3)
Advanced undergraduate topics in Computer Engineering. Topics can be selected from one or more text books which deal with theoretical and engineering issues and application of Computer Engineering.

PRE-REQUISITE Depends on the special topics.

COE 462 DIGITAL DESIGN AUTOMATION (3-0-3)
History and Motivation of Design Automation (DA); Hardware steps & corresponding DA steps; Layout approaches: Full Custom, Symbolic Layout, Standard Cell, Building Block, Gate Array, PLA and ROM Approach; Time Complexity of CAD problems; Hierarchical Design Methodology; Functional Simulation and Hardware Description Languages; the EDIF Language, the AHPL
Language, and the VHDL Language; Logic Simulation and Timing Simulation; Delay Analysis; Switch Level Timing Analysis.

PRE-REQUISITE COE 301 and senior standing.

COE 490 SPECIAL TOPICS IN COE (3-0-3)
VLSI RISC ARCHITECTURES
The evolution of computer architecture. RISC design principles. Research into reduced instruction sets. Commercial VLSI RISC. Implementation of the Acron RISC Machine (ARM). Future directions.

PRE-REQUISITE COE 401 or (COE301 + senior standing + consent of instructor).

DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
GRADUATE CURRICULUM

COE 520: ARCHITECTURE & DESIGN OF COMPUTER SYSTEMS (3-0-3)

Computer system description at the system level and register transfer level, use of Petri-nets to model computer system. Design of CPU: the functions of control unit, the design of ALU, integer and floating point processors. Design of memory: memory hierarchy, associative memory, virtual memory, problem of memory contention. The architecture of I/O processors. Examples drawn from some well-known architectures.

PRE-REQUISITE COE 301 or equivalent.

COE 521: ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURE (3-0-3)

Classification of computer systems, pipelined and vector processors, tightly-coupled multi-processor architecture, the design of control unit and ALU for these processors. Specialized architectures such as data base machines, graphic processors, etc. Examples drawn from current supercomputers.

PRE-REQUISITE COE 520

COE 522: DESIGN OF ARITHMETIC UNITS (3-0-3)

Non-redundant and redundant number systems. Addition and subtraction techniques, and adder types. Methods of multiplication, pipelining principles. Division techniques. Some nonconventional number systems.

PRE-REQUISITE Graduate Standing + COE 301 or equivalent.

COE 523: FAULT TOLERANT COMPUTER SYSTEMS (3-0-3)

Reliability issues in computing system design. Fault-tolerant Computing Concepts, examples (JPL-STAR, FTMP, SIFT) and methodology. Requirements and approaches in fault tolerant systems. Fault-tolerant architectures for space computers, real time critical systems, Fault-tolerant software, and operating systems. Techniques for estimating performance of fault tolerant systems.

PRE-REQUISITE COE 401 or equivalent.

COE 524: SWITCHING THEORY & LOGIC DESIGN (3-0-3)

Review of Boolean algebra, Analysis and Synthesis of Combinational and sequential circuits. Multiple Output Combinational Circuits, Functional Decomposition, Symmetric Functions, Unate functions and threshold functions. Modular realization of switching functions, Universal Logic Modules. Regular expressions and sequential machine specifications. Finite-memory machines, Definite machines, Information lossless machines. Partition theory and decomposition of machines. Modular realization of sequential machines.

PRE-REQUISITE COE 301 or equivalent.

COE 532: PERFORMANCE ANALYSIS & EVALUATION (3-0-3)

Simulation of the functions of a computer system, analytical and stochastic methods of performance evaluation, queuing network models, graph models for multiprocessors and parallel processing. Use of optimization methods to optimize system performance.

Equivalent to: CS 524.
(Only one of COE 532 or CS 524 may be taken for credits).

PRE-REQUISITE Graduate Standing.

COE 542: COMPUTER-AIDED DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS (3-0-3)

An up-to-date survey of design automation techniques for digital hardware designers. Digital design languages. System-level Simulation. RTL description and simulation. Gate-level Simulation. Partitioning, placement and routing for printed and integrated circuits. Fault simulation and test generation. Automated documentation. Integrated design systems. Hands-on experience on an actual design automation system.

PRE-REQUISITE COE 520

COE 545: DIGITAL SYSTEM TESTING (3-0-3)

Fault Testing in Digital Systems. Testing of Combinational Logic Circuits. Boolean Difference, Path Sensitisation, The D-Algorithm. The PODEM Algorithm. Fault testing in sequential circuits. Machine identification, Homing sequences, Distinguishing sequences, Fault detection experiments. Design for Testability. Testable Design of Combinational logic circuits. Testable Design of sequential circuits.

PRE-REQUISITE Graduate standing + COE 303 or equivalent.

COE 552: ROBOTICS (3-0-3)

To present the major research issues in Robotics. Topics include motion coordination systems, the geometric and variational methods, motion primitives, programming levels, vision systems, force information and compliance, and remotely-controlled manipulators.

PRE-REQUISITE Graduate Standing.

COE 560: COMPUTER COMMUNICATION NETWORKS (3-0-3)

Architecture of a computer network with some examples. Techniques of data communication: data communication through circuit switching, message and packet switching via radio or satellite. Minimization of overheads in data communication, routing and flow control, capacity assignment, buffering and concentrating, etc. Communication interfaces: protocols, line control procedures.

PRE-REQUISITE Graduate standing.

COE 563: DESIGN AND ANALYSIS OF LOCAL AREA NETWORKS (3-0-3)

Protocols and network architecture, local network technology, transmission media and topology, baseband and broadband systems, data flow, circuit switched local networks, access protocols, polling, ring networks, random access networks, IEEE 802 bus networks.

PRE-REQUISITE COE 452 or equivalent.

COE 590: SPECIAL TOPICS (3-0-3)

Advanced topics selected from current journals of computer engineering that deal with new theoretical developments or applications of computer engineering.

PRE-REQUISITE Depends on the special topics.

COE 590: SPECIAL TOPICS ON "COMPUTER BUSES AND LINKS" (3-0-3)

Interconnection schemes, technological constraints, standardization and OSI model, protocols, single and multi-master buses, interface design, serial links, backplane buses.

PRE-REQUISITE COE 352, Graduate standing, or the consent of the instructor.

COE 590: SPECIAL TOPICS ON "OPTICAL COMPUTION" (3-0-3)

Background in optics. Optical image and signal processing. Optical numerical processing, matrix operation, differentiation and integration. Hybrid optical/Electronics Systems. Toward a general purpose optical computer. Digital optical computers, internal representation, memory, architecture. Feasibility and technology. The impact of optical computers. Status and prospects.

PRE-REQUISITE Graduate Standing.

COE 590: SPECIAL TOPICS ON "NEURAL NETWORKS THEORY & APPLICATIONS" (3-0-3)

Fundamental concepts of neural computation. Neural network models. Parallel processing in neural networks. Merits and limitations of neural networks. Hardware and software implementations. Applications.

PRE-REQUISITE Graduate Standing.

COE 590: SPECIAL TOPICS ON "DESIGN OF VLSI INTEGRATED PROCESSORS" (3-0-3)

VLSI techniques for the design of state of the art complex integrated processors (Microprocessors, micro-controllers, field programmable logic devices, field programmable gate arrays etc.) Case studies of recent research and advances in complex processors VLSI design methodologies are studied. Class projects using available VLSI CAD tools are used to practically stress and illustrate studied concepts.

PRE-REQUISITE COE 301 and COE 465 or graduate standing and consent of Instructor.

COE 590: SPECIAL TOPICS ON "VLSI DESIGN TOOLS" (3-0-3)

VLSI models. Design overview and design environments. Overview of VLSI design languages. Study of design of existing packages for layout generation, extraction and simulation. Introduction to structured design methodology. VLSI Design Tools and Tool-Kit. Towards silicon compilation.

PRE-REQUISITE Graduate standing and consent of instructor.

COE 590: SPECIAL TOPICS ON FOUNDATIONS OF HARDWARE DESIGN VERIFICATION (3-0-3)

Introduction and approaches to hardware correctness. Introduction to mathematical logic. Abstraction mechanisms for hardware verification. Automated theorem provers. Verification of microprocessors. Verification based on trace structures. Verification using hardware description languages. Verification of firmware. Formal verification versus automated synthesis. Future trends in hardware verification.

PRE-REQUISITE Graduate standing and consent of instructor.