


Tafila Technical University			جامعة الطفيلة التقنية	
Faculty:	Information Technology and Communications		الكلية:	تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات
Department:	Information Technology		القسم:	تكنولوجيا المعلومات
Study plan for master Degree:	Cyber Physical Systems		الخطة الدراسية لدرجة الماجستير:	الانظمة السيبرانية المادية
The Number of Credit Hours:	33 Credit Hours		مجموع الساعات المعتمدة :	33 ساعة معتمدة
Teaching Language:	English		لغة التدريس:	الانجليزية

الخطة الدراسية لبرنامج

ماجستير الأنظمة السيبرانية المادية (Cyber-Physical Systems)

أولاً: يشترط في المتقدم للقبول في هذا البرنامج:

- 1- أن يكون حاصلاً على درجة البكالوريوس في الحاسوب او هندسة الحاسوب أو مايعادلها من جامعة تعترف بها جامعة الطفيلة التقنية بمعدل لا يقل عن تقدير (جيد).
  - 2- اجتياز متطلب اللغة الإنجليزية وفق قرارات مجلس التعليم العالي.
- ثانياً: تمنح درجة الماجستير في الأنظمة السيبرانية المادية بعد إتمام المتطلبات الآتية:
- 1- استيفاء الشروط المنصوص عليها في تعليمات منح درجة الماجستير.
  - 2- دراسة المساقات الاستدراكية التي تقررها لجنة الدراسات العليا في القسم.
  - 3- دراسة (24) ساعة معتمدة من مستوى (800) والنجاح فيها في مسار الرسالة
  - 4- دراسة (33) ساعة معتمدة من مستوى (800) والنجاح فيها في مسار الامتحان الشامل

First: Thesis Track.						أولاً: مسار الرسالة ويشمل :		
1.Obligatory: (15) Credit Hours						أ. متطلبات إجبارية: "15" ساعة معتمدة.		
المتطلب السابق أو المتزامن			الساعات			اسم المادة		رقم المادة Course number
Pre requisite or parallel requirement						Course name		
Course name	اسم المادة	رقم المادة Course number	عملي Experimental	نظري Theoretical	معتمدة credit	English language	باللغة العربية	
English language	لغة عربية		-	3	3	Internet of Things	انترنت الأشياء	0601804
			-	3	3	Security and Privacy	الأمن والخصوصية	0601805
			-	3	3	Embedded Systems	الأنظمة المضمنة	0602807
			-	3	3	Human-Computer Interaction	تفاعل الإنسان مع الحاسوب	0601810
			-	3	3	Machine Learning	التعلم الآلي	0602811

B. Elective Courses: Studying "9" Credit Hours						ب. متطلبات اختيارية "9" ساعات معتمدة يختارها الطالب من بين المساقات	
المتطلب السابق أو المتزامن Pre requisite or parallel requirement		الساعات			اسم المادة Course name		رقم المادة Course number
اسم المادة Course name	رقم المادة Course number	عملي Experimental	نظري Theoretical	معتمدة credit	English language	لغة عربية	
English language	لغة عربية						
		-	3	3	Control Systems	أنظمة التحكم	0602806
		-	3	3	Big Data Analytics	تحليلات البيانات الكبيرة	0602812
		-	3	3	Real time Systems	أنظمة الوقت الحقيقي	0602808
		-	3	3	Cloud Computing	الحوسبة السحابية	0601813
		-	3	3	Dependability (Safety, Reliability and Availability)	الاعتمادية (السلامة والموثوقية والتوافر)	0601814
		-	3	3	Wireless Communication Networks	شبكات الاتصالات اللاسلكية	0602815
		-	3	3	Distributed Systems	الانظمة الموزعة	0601816
		-	3	3	Innovation and Entrepreneurship	الابتكار وريادة الأعمال	0601817
		-	3	3	Mobile and Ubiquitous Computing	الحوسبة النقالة المنتشرة	0602818
		-	3	3	Industrial Communication Protocols	بروتوكولات الاتصالات الصناعية	0602819
		-	3	3	Low Power Networks	شبكات الطاقة المنخفضة	0602820
		-	3	3	Mobile Communication Networks	شبكات الاتصالات المتنقلة	0602821
		-	3	3	Network Optimization	تحسين الشبكة	0602822
		-	3	3	Distributed Control Systems	أنظمة التحكم الموزعة	0601823
		-	3	3	Computer Vision	رؤية الحاسوب	0602824
		-	3	3	Sensors and Actuators	أجهزة الاستشعار والمحركات	0602809

المتطلب السابق أو المتزامن Pre requisite or parallel requirement		الساعات			اسم المادة Course name		رقم المادة Course number	
Course name اسم المادة		رقم المادة Course number	عملي Experimental	نظري Theoretical	معتمدة credit	English language		باللغة العربية
English language	باللغة العربية							
			-	-	0	0 Credits	صفر ساعة معتمدة.	0601899C
			-	-	3	3 Credits	3 ساعات معتمدة.	0601899A
			-	-	6	6 Credits	6 ساعات معتمدة.	0601899B
			-	-	9	9 Credits	9 ساعات معتمدة.	0601899

Second: Comprehensive Examination Track.								ثانيا : مسار الشامل ويشمل :	
1.Obligatory: (24) Credit Hours								أ. متطلبات إجبارية : "24" ساعة معتمدة.	
المتطلب السابق أو المتزامن Pre requisite or parallel requirement		الساعات			اسم المادة Course name		رقم المادة Course number		
Course name اسم المادة		رقم المادة Course number	عملي Experimental	نظري Theoretical	معتمدة credit	English language		باللغة العربية	
English language	باللغة العربية								
			-	3	3	Internet of Things	انترنت الأشياء	0601804	
			-	3	3	Security and Privacy	الأمن والخصوصية	0601805	
			-	3	3	Control systems	أنظمة التحكم	0602806	
			-	3	3	Embedded Systems	الأنظمة المضمنة	0602807	
			-	3	3	Innovation and Entrepreneurship	الإبتكار وريادة الأعمال	0601817	
			-	3	3	Human-Computer Interaction	تفاعل الإنسان مع الحاسوب	0601810	
			-	3	3	Machine Learning	التعلم الآلي	0602811	
			-	3	3	Big Data Analytics	تحليلات البيانات الكبيرة	0602812	
			-	-	0	Comprehensive Exam	الامتحان الشامل	0601898	

B. Elective Courses : Studying "9" Credit Hours						ب. متطلبات اختيارية "9 ساعات معتمدة" يختارها الطالب من بين المساقات		
Pre requisite or parallel requirement		الساعات			اسم المادة Course name		رقم المادة Course number	
Course name	اسم المادة	رقم المادة Course number	عملي Experimental	نظري Theoretical	معمدة credit	English language		باللغة العربية
English language	باللغة العربية							
			-	3	3	Cloud Computing	الحوسبة السحابية	0601813
			-	3	3	Dependability (Safety, Reliability and Availability)	الاعتمادية (السلامة والموثوقية والتوافر)	0601814
			-	3	3	Wireless Communication Networks	شبكات الاتصالات اللاسلكية	0602815
			-	3	3	Distributed Systems	الانظمة الموزعة	0601816
			-	3	3	Sensors and Actuators	أجهزة الاستشعار والمحركات	0602809
			-	3	3	Mobile and Ubiquitous Computing	الحوسبة النقالية المنتشرة	0602818
			-	3	3	Industrial Communication Protocols	بروتوكولات الاتصالات الصناعية	0602819
			-	3	3	Low power networks	شبكات الطاقة المنخفضة	0602820
			-	3	3	Mobile Communication Networks	شبكات الاتصالات المتنقلة	0602821
			-	3	3	Network Optimization	تحسين الشبكة	0602822
			-	3	3	Distributed control systems	أنظمة التحكم الموزعة	0601823
			-	3	3	Computer Vision	رؤية الحاسوب	0602824
			-	3	3	Real time systems	أنظمة الوقت الحقيقي	0602808

قائمة المواد الاستدراكية التي تطرح من الكلية:

معمدة credit	نظري Theoretical	عملي Experimental	اسم المادة Course name		رقم المادة Course number
			English language	باللغة العربية	
3	2	3	Object Oriented Programming	البرمجة الكينونية	0601601
3	3	-	Artificial Intelligence	الذكاء الاصطناعي	0602602
3	3	-	Computer Networks	شبكات الحاسوب	0602603

وصف المواد لبرنامج الماجستير في الأنظمة السيبرانية المادية

<b>Cloud Computing</b>	<b>0601813</b>
<p>This course aims to provide an overview of cloud computing where fundamental and advanced concepts are introduced. Topics include cloud deployment models, cloud system architectures and X-as-a-Service notion, cloud storage and management, virtualization and resource management. Privacy issues and Security concepts including common cloud security threats and risks are also covered. Students will use and explore cloud computing platforms developed by Google, Amazon and Microsoft. Examples of cloud programming paradigms such as Hadoop's MapReduce are covered. Students are also exposed to recent research topics on cloud computing and carry on presentation on these issues.</p>	
	<b>0601813</b>
	<b>الحوسبة السحابية</b>
<p>يهدف هذا المساق إلى تقديم لمحة عامة عن الحوسبة السحابية بحيث يتم تقديم المفاهيم الأساسية والمتقدمة. تشمل الموضوعات نماذج النشر السحابية وهيكلية النظام السحابي ومفهوم X-as-a-Service والتخزين السحابي وإدارته والمحاكاة الافتراضية وإدارة الموارد. وتغطي أيضا قضايا الخصوصية ومفاهيم الأمن بما في ذلك التهديدات والمخاطر الأمنية السحابية المشتركة. سيقوم الطلاب باستخدام واستكشاف منصات الحوسبة السحابية التي طورها جوجل وأمازون ومايكروسوفت. يتناول هذا المساق مجموعة من الأمثلة على نماذج البرمجة السحابية مثل (Hadoop's MapReduce). سوف يتم تحفيز الطلاب في هذا المساق على القيام بتقديم موضوعات بحثية حديثة وعروض حول قضايا الحوسبة السحابية.</p>	
<b>Internet of Things</b>	<b>0601804</b>
<p>This course gives a foundation in the Internet of Things, including Introduction to IoT, the components, tools, and analysis by teaching the concepts behind the IoT and a look at real-world solutions, its applications, architectures, and technologies, logical Design of IoT, physical design of IoT, IoT Enabling Technologies, IoT &amp; deployment templates, IoT and M2M, Big Data in IoT Systems, IoT Security Techniques, Domain Specific IoTs (Home Automation – Cities – Environment – Energy – Retail – Logistics – Agriculture – Industry – Health &amp; Lifestyle).</p>	
	<b>0601804</b>
	<b>انترنت الأشياء</b>
<p>يقدم هذا المساق أساسيات في إنترنت الأشياء ، يتضمن مقدمة في إنترنت الأشياء، المكونات، الأدوات والتحليلات من خلال تدريس المفاهيم الكامنة وراء إنترنت الأشياء وإلقاء نظرة على الحلول في العالم الحقيقي وتطبيقاتها وهندستها المعمارية وتقنياتها والتصميم المنطقي لإنترنت الأشياء. يتناول هذا المساق التصميم المادي لتقنيات إنترنت الأشياء و تكنولوجيا التفعيل الخاصة بها و إنترنت الأشياء وقوالب النشر ، إنترنت الأشياء و M2M، و البيانات الضخمة في أنظمة إنترنت الأشياء ، تقنيات إنترنت الأشياء الأمنية ، و تقنيات إنترنت الأشياء الخاصة بالمجال (أتمتة المنازل - المدن - البيئة - التجزئة - اللوجستيات - الزراعة - الصناعة - الصحة ونمط الحياة)</p>	
<b>Dependability (safety, reliability and availability)</b>	<b>0601814</b>
<p>The course introduces the main terminology, concepts, and principles for designing, measuring, and evaluating, quantitatively, the dependability of CPSs. The main topics are covered in this course: Dependability attributes: availability, reliability, and safety and modelling and analysis approaches for dependability of CPSs. Also, the failure process and fault handling and maintenance with focusing on: first, available effective tools, metrics, and techniques for predicting the hardware and software failure rates and modelling of software failures. Second, applying the effective architectures. Furthermore, evaluating the serviceability of computer networks.</p>	

	<b>0601814</b>	<b>الاعتمادية (السلامة والموثوقية والتوافر)</b>
<p>يقدم هذا المساق المصطلحات والمفاهيم والمبادئ الرئيسية لتصميم وقياس وتقييم موثوقية CPSs. سوف يتم تناول الموضوعات الرئيسية في هذا المساق: سمات الاعتمادية: التوافر، الموثوقية، السلامة، النمذجة، وطرق التحليل من أجل الاعتمادية على CPS. يقدم هذا المساق أيضًا عملية الفشل ومعالجة الأخطاء والصيانة مع التركيز على: أولاً، الأدوات الفعالة والمقاييس والتقنيات المتاحة للتنبؤ بمعدلات تعطل المعدات والبرمجيات ونمذجة أخطاء وفشل البرمجيات. ثانياً، تطبيق معماريات فعالة. علاوة على ذلك، تقييم قابلية الصيانة لشبكات الكمبيوتر.</p>		
<b>Security and Privacy</b>	<b>0601805</b>	
<p>As specialized computing devices and applications rapidly proliferate into many aspects of everyday life, including: automotive, household automation, computerized manufacturing, and medicine. This course covers modern security and privacy aspects in Cyber-Physical Systems (CPSs). Therefore, the main objective is for students to identify when security (confidentiality, availability and integrity) is required and to be able to choose and implement right solution in CPSs. The course includes overview of terminology and basic concepts in security and privacy, attaining familiarity with range of CPS security threats, examples of concrete attacks, risk management, security technologies and tools, cryptography, security protocols involving CPS components, security policies and standards, wireless security, intrusion detection and prevention, and selected security topics. The essence of the course concentrates on recent developments in security and privacy in CPSs. As a result of rapid development in this field, the exact list of topics is expected to change every few years.</p>		
	<b>0601805</b>	<b>الأمن والخصوصية</b>
<p>نظرًا لأن أجهزة وتطبيقات الحوسبة المتخصصة تنتشر بسرعة في العديد من جوانب الحياة اليومية، بما في ذلك: السيارات، والأتمتة المنزلية، والتصنيع المحوسب، والطب. يغطي هذا المساق جوانب الأمن والخصوصية الحديثة في الأنظمة السيبرانية المادية (CPS). لذلك، فإن الهدف الرئيسي هو أن يحدد الطلاب متى يكون الأمان (السرية، التوافر، والنزاهة) مطلوبًا وأن يكونوا قادرين على اختيار الحل الصحيح وتطبيقه في CPSs. يتضمن هذا المساق نظرة عامة على المصطلحات والمفاهيم الأساسية في الأمن والخصوصية، والتعرف على مجموعة من التهديدات الأمنية لـ CPS، وأمثلة للهجمات الملموسة والخطرة، وإدارة المخاطر، وتقنيات وأدوات الأمن، والتشفير، وبروتوكولات الأمان التي تشمل مكونات CPS، والسياسات والمعايير الأمنية، السرية والأمان اللاسلكي، واكتشاف التسلل والوقاية منه، وموضوعات أخرى في الأمان والسرية يتم تحديدها في المساق. يركز المساق بشكل أساسي على التطورات الحديثة في الأمن والخصوصية في CPSs. نتيجة للتطور السريع في هذا المجال، من المتوقع أن تتغير قائمة الموضوعات كل بضع سنوات.</p>		
<b>Control systems</b>	<b>0602806</b>	
<p>Modeling, analysis, and design of cyber-physical systems (CPS). The course serves as an introductory graduate level-class for students interested in CPSs in general, and control and optimization of CPSs in specific. The fundamentals of CPSs are covered in the class, with emphasis on the control and the optimization aspects. Covered CPS topics include: linear and nonlinear systems theory and design, state-estimators, fault-tolerant controllers and observers, optimal control and networked control systems</p>		
	<b>0602806</b>	<b>أنظمة التحكم</b>
<p>نمذجة وتحليل وتصميم الأنظمة السيبرانية المادية (CPSs). يعد هذا المساق بمثابة مساق تمهيدي لطلبة الدراسات العليا المهتمين بـ CPS بشكل عام، والتحكم في CPS وتحسينها على وجه الخصوص. تتم تغطية أساسيات CPSs في الفصل، مع التركيز على جوانب التحكم والتحسين. يشمل هذا المساق موضوعات CPS: نظرية النظم والتصميم الخطية وغير الخطية، مقدرات الحالة، أجهزة التحكم والمراقبين التي تتحمل الأخطاء، التحكم الأمثل وأنظمة التحكم الشبكية.</p>		
<b>Embedded Systems</b>	<b>0602807</b>	
<p>This course is structured to combine lectures, insightful demonstrations, case studies, and tutorials for the students to gain an in-depth understanding of</p>		

fundamental concepts on embedded platforms (software and hardware).	
<b>0602807</b>	<b>الأنظمة المضمنة</b>
تم تصميم هذا المساق ليجمع بين المحاضرات، والعروض التوضيحية الفعالة، والحالات الدراسية، والبرامج التعليمية للطلاب من أجل الوصول الى فهم و ادراك عميق للمفاهيم الأساسية للأنظمة المضمنة (البرمجيات و المعدات).	
<b>Real-time Systems</b>	<b>0602808</b>
The course addresses basic concepts of real-time systems, presents examples of real-time systems, covers real-time systems analysis and design, and gives an in-depth treatment of timing analysis and scheduling. The course is organized around the issue of real-time requirements and their impact on the architecture of a system	
<b>0602808</b>	<b>أنظمة الوقت الحقيقي</b>
يتناول هذا المساق المفاهيم الأساسية لأنظمة الوقت الحقيقي ، ويعرض أمثلة على أنظمة الوقت الحقيقي، ويغطي تحليل وتصميم نظم الوقت الحقيقي ، ويعطي بالتفصيل كيفية معالجة تحليل التوقيت والجدولة. هذا المساق تم تصميمه حول متطلبات الوقت الحقيقي وتأثيرها على بنية النظام.	
<b>Sensors And Actuators</b>	<b>0602809</b>
This course studies actuators and sensors commonly used in the design of Embedded Systems. A balance between the modeling / analysis and the hardware implementation of these various devices is emphasized. Actual Embedded systems from industry and academia are used to demonstrate actuator and sensor use. Actuators studied include: brushed dc motors, stepper motors, brushless dc motors, solenoids, hydraulic and pneumatic actuators. Analog and digital sensors studied include: optical encoders, Hall-effect sensors, potentiometers, variable-inductance transducers, permanent magnet transducers, eddy-current transducers, variable-capacitance transducers, and piezoelectric transducers. Smart sensors and actuators are discussed.	
<b>0602809</b>	<b>أجهزة الاستشعار والمشغلات الميكانيكية</b>
يتناول هذا المساق المشغلات الميكانيكية وأجهزة الاستشعار المستخدمة عادة في تصميم الأنظمة المضمنة. التأكيد على التوازن بين النمذجة والتحليل وتصميم المعدات لهذه الأجهزة المتنوعة. تستخدم أنظمة مضمنة واقعية من الصناعة والأوساط الأكاديمية لتوضيح استخدام المشغلات الميكانيكية وأجهزة الاستشعار. المشغلات الميكانيكية التي سيتم دراستها تتضمن : محركات التيار المستمر المصقول وغير المصقول، والمحركات السائر، والملفات اللولبية، والمشغلات الهيدروليكية والهوائية. أما المستشعرات التناظرية والرقمية التي سيتم دراستها تتضمن: أجهزة تشفير صوتية، أجهزة استشعار تأثير Hall ، مقاييس الجهد ، محولات متغير الحث ، محولات مغناطيسية دائمة، محولات طاقة التيار الدوامي، محولات الطاقة ذات السعة المتغيرة ، ومحولات الطاقة الكهروإجهادية. بالإضافة الى انه سوف يتم مناقشة موضوع أجهزة الاستشعار الذكية والمشغلات الميكانيكية.	
<b>Wireless Communication Networks</b>	<b>0602815</b>
This Course introduces a comprehensive overview of different Wireless Communication Networks Technology and Standards with an emphasis on the following topics: Satellite Communication Networks, Cellular Wireless Networks, Cordless Systems and Wireless Local Loop, Mobile IP and Wireless Access Protocol, Wireless Local Area Networks Technology (WLANs), Wi-Fi and IEEE Wireless LAN Standards, Bluetooth and IEEE Standards, Personal Area Networks (PANs) and Ad hoc networks.	

	0602815	شبكات الاتصالات اللاسلكية
<p>يقدم هذا المساق لمحة شاملة عن مختلف تقنيات ومعايير شبكات الاتصالات اللاسلكية مع التركيز على المواضيع التالية: شبكات اتصالات الساتلايت ، والشبكات اللاسلكية الخلوية ، والأنظمة اللاسلكية والحلقة المحلية اللاسلكية ، وبروتوكول الإنترنت النقال والوصول اللاسلكي ، وتكنولوجيا شبكات المناطق المحلية اللاسلكية ( الشبكات المحلية اللاسلكية (WLANs) ) ، معايير Wi-Fi و IIEEE للشبكة المحلية اللاسلكية، ومعايير Bluetooth و IIEEE ، وشبكات المناطق الشخصية ( PANs ) والشبكات المخصصة.</p>		
<b>Distributed Systems</b>	<b>0601816</b>	
<p>This course introduces basic and advanced knowledge to give an understanding how modern distributed cyber-physical systems operate. The course explores recent trends exemplified by current highly available and reliable distributed systems. The focus of the course is on distributed algorithms and on practical aspects that should be considered when designing and implementing cyber-physical systems. Topics covered during the course are: architectures of distributed systems, process of distributed systems, synchronization and coordination algorithms, replication, and end-to-end system design communication, naming, fault tolerance and security. Computer based assignments are used extensively to give students practical experience in designing and implementing distributed cyber-physical systems.</p>		
	<b>0601816</b>	الانظمة الموزعة
<p>يقدم هذا المساق المعرفة الأساسية والمتقدمة لتمكين الطلاب من فهم كيفية عمل النظم السيبرانية المادية الموزعة الحديثة. يعرض هذا المساق الاتجاهات الحديثة المتمثلة في الأنظمة الموزعة المتوفرة حالياً وذات موثوقية عالية. يقوم هذا المساق بالتركيز على الخوارزميات الموزعة وعلى الجوانب العملية التي يجب مراعاتها عند تصميم وبناء النظم السيبرانية المادية. الموضوعات التي سوف يتم تناولها في هذا المساق هي: بنية النظم الموزعة، عملية الأنظمة الموزعة، خوارزميات التزامن والتنسيق، النسخ المتماثل، تصميم نظام الاتصالات من طرف إلى طرف ، التسمية، تحمل الأعطال والتعامل معها و السرية والامان. تُستخدم الواجبات والمهام المحوسبة على نطاق واسع ومكثف لمنح الطلاب خبرة عملية في تصميم وبناء النظم السيبرانية المادية الموزعة.</p>		
<b>Entrepreneurship</b>	<b>0601817</b>	
<p>The entrepreneurship and innovation course aims at providing the students with the needed knowledge to take their innovation ideas to the next step and possibly form a small company or a business. The course will cover the main entrepreneurship fundamental topics such as: idea creation, team building, conduct a successful market research, presenting the idea, determining the competitive advantage, idea protection and Intellectual Property (IP) , monetization and different business models, raising funding and approaching investors, conducting a successful financial analysis, writing a business plan, creating a prototype or a proof of concept, launching a beta marketing the idea, receiving the customer feedback and improving the product/service.</p>		
	<b>0601817</b>	الابتكار وريادة الأعمال
<p>يهدف مساق ريادة الأعمال والابتكار إلى تزويد الطلاب بالمعرفة اللازمة لأخذ أفكارهم الإبداعية إلى الخطوة التالية وامكانية تطوير شركة صغيرة أو مشروع تجاري. سيغطي هذا المساق الموضوعات الرئيسية لريادة الأعمال مثل: إنشاء الفكرة ، وبناء الفريق ، وإجراء أبحاث سوقية ناجحة ، وعرض الفكرة ، وتحديد الميزة التنافسية ، وحماية الفكرة والملكية الفكرية، وتحقيق الدخل ونماذج الأعمال المختلفة ، زيادة التمويل والتعامل مع المستثمرين ، وإجراء تحليل مالي ناجح ، وكتابة خطة عمل ، وإنشاء نموذج أولي أو دليل للمفهوم ، وإطلاق مبدأ تسويق الفكرة ، وتلقي ملاحظات العملاء وتحسين المنتج / الخدمة.</p>		
<b>Distributed Control Systems</b>	<b>0601823</b>	
<p>This course is concerned with distributed control systems (DCS) as well as with its supervisory control and data acquisition (SCADA) based on the recent</p>		



trends in globalization, mobile devices, remote operations, and system integration. The course won't only cover the most important components of DCS in detail, but also its operation, networking, HMI, and alarms as well. Different topics such as latest developments in process controllers, and state-of-the-art DCS organization and operation, networking, HMI, and alarms, maintenance and troubleshooting, and advanced process controllers are covered. Moreover, students will be familiar with latest trends in DCS such as industrial Internet, Internet of Things, Mobile, and remote devices.

0601823

أنظمة التحكم الموزعة

يهتم هذا المساق بأنظمة التحكم الموزعة بالإضافة إلى التحكم الإشرافي والحصول على البيانات (SCADA) استنادًا إلى الاتجاهات الحديثة في العولمة والأجهزة المحمولة والعمليات عن بُعد وتكامل النظام. لن يغطي هذا المساق فقط أهم مكونات أنظمة التحكم الموزعة بالتفصيل، ولكن أيضًا العمليات الخاصة بها، والشبكات و HMI والإنذارات أيضًا. موضوعات مختلفة مثل أحدث التطورات في وحدات التحكم في العمليات، وأحدث ما تم التوصل له في تنظيم وتشغيل أنظمة التحكم الموزعة، والشبكات، و HMI، وأجهزة الإنذار، والصيانة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها، ووحدات التحكم في العمليات المتقدمة. علاوة على ذلك، سيكون الطلاب على دراية بأحدث الاتجاهات في أنظمة التحكم الموزعة مثل الإنترنت الصناعي وإنترنت الأشياء والحوسبة النقلة والأجهزة البعيدة.

Human-Computer Interaction

0601810

This course is concerned with designing interactions between human activities and the computational systems that support them, with constructing interfaces to afford those interactions, and with the study of major phenomena surrounding them. Interaction between users and computational artifacts occurs at an interface which includes both software and hardware. Thus, interface design impacts the software life-cycle in that it should occur early; the design and implementation of core functionality can influence the user interface for better or worse. HCI draws on a variety of disciplinary traditions, including psychology, ergonomics, computer science, graphic and product design, anthropology and engineering. The course considers a variety of methods that can be applied to the design and evaluate interactive systems. The emphasis of the course is on practical understanding, application, and evaluation of HCI concepts and methods.

0601810

تفاعل الإنسان مع الحاسوب

يهتم هذا المساق بتصميم التفاعلات بين الأنشطة البشرية والأنظمة الحاسوبية التي تدعم هذه الأنشطة، مع بناء واجهات لتحمّل تلك التفاعلات، ودراسة الظواهر الرئيسية المحيطة بها. يحدث التفاعل بين المستخدمين والنتائج الصناعي الحاسوبي في واجهة تتضمن كلاً من البرامج والمعدات. وبالتالي، يؤثر تصميم الواجهة على دورة حياة البرنامج والتي يجب أن تحدث مبكرًا؛ التصميم والبناء للوظائف الأساسية يؤثر على واجهة المستخدم للأفضل أو الأسوأ. يعتمد تفاعل الإنسان مع الحاسوب (HCI) على مجموعة متنوعة من العلوم والتي تتضمن علم النفس وبيئة العمل وعلوم الحاسوب وتصميم الجرافيك والمنتجات والأنثروبولوجيا والهندسة. يتناول هذا المساق مجموعة متنوعة من الطرق التي يمكن تطبيقها وذلك لتصميم وتقييم الأنظمة التفاعلية. ينصب التركيز في المساق على الفهم العملي لتطبيق وتقييم مفاهيم وأساليب تفاعل الإنسان مع الحاسوب.

Mobile and Ubiquitous Computing

0602818

This course explores the area of ubiquitous computing and allows students to work on a variety of small technology projects. Students will be exposed to the basics of building Ubiquitous systems, emerging new research topics, and advanced prototyping techniques. This course incorporates a combination of topics covering a wide variety of disciplines that impact ubiquitous computing. These include human-computer interaction (HCI), machine learning, embedded systems, signal processing, tangible computing, electronics, and sensors. The emphasis is on developing deeper understanding of the functioning of mobile wireless networks, mobile sensing, pervasive computing and applications of mobile systems. The course examines these systems both from a technical perspective, as well as in terms of interdisciplinary applications, thus touches upon machine learning, computer network analysis, and healthcare. Students are introduced to development tools and techniques for building mobile systems and their understanding is reinforced through practical work in modern technology.

	<b>0602818</b>	<b>الحوسبة النقالة المنتشرة</b>
<p>يستكشف هذا المساق مجال الحوسبة النقالة في كل مكان ويسمح للطلاب بالعمل في مشاريع صغيرة و متنوعة في مجال التكنولوجيا. سيتعرض الطلاب لأساسيات بناء الأنظمة المنتشرة في كل مكان ، ومواضيع بحثية جديدة ناشئة ، وتقنيات النماذج الأولية المتقدمة. يشمل هذا المساق على مزيج من الموضوعات التي تغطي مجموعة واسعة من التخصصات التي تؤثر على الحوسبة في كل مكان ، وتشمل هذه التفاعل بين الإنسان والحاسوب (HCI) ، والتعلم الآلي، والأنظمة المضمنة، ومعالجة الإشارات ، والحوسبة الملموسة ، والالكترونيات ، وأجهزة الاستشعار. وينصب التركيز على تطوير فهم أعمق لعمل الشبكات اللاسلكية المحمولة والاستشعار عن بعد والحوسبة السائدة وتطبيقات الأنظمة المتنقلة. يبحث المساق هذه الأنظمة من منظور تقني بالإضافة الى التطبيقات متعددة التخصصات ، وبالتالي يمس التعلم الآلي وتحليل شبكة الحاسوب والرعاية الصحية. سوف يتعرف الطلاب على أدوات وتقنيات تطوير وبناء أنظمة الاجهزة الخلوية و يتم تعزيز فهمهم من خلال التطبيق العملي في التكنولوجيا الحديثة.</p>		
<b>Industrial Communication Protocols</b>	<b>0602819</b>	
<p>With the introduction of the Internet of Things (IoT) and cyber-physical system (CPS) concepts in industrial application scenarios, industrial automation is undergoing a tremendous change. This is made possible in part by recent advances in technology that allow interconnection on a wider and more fine-grained scale. This course focuses on industrial automation networks. It builds upon knowledge and skills developed in undergraduate courses on data communication systems typically covering traditional local area network protocols such as Ethernet and higher level protocols such as TCP/IP. The major differences between industrial networks and traditional computer networks are considered in detail. Factors influencing the choice of industrial communication protocols for given applications are analyzed and Quality of Service (QoS) parameters are deduced and evaluated.</p>		
	<b>0602819</b>	<b>بروتوكولات الاتصالات الصناعية</b>
<p>مع إدخال مفاهيم "إنترنت الأشياء" (IoT) والنظم السيبرانية المادية (CPS) في سيناريوهات التطبيقات الصناعية ، تمر الأتمتة الصناعية بتغيير هائل. وقد أصبح ذلك ممكنًا جزئيًا بفضل التطورات الحديثة في التكنولوجيا التي تتيح الربط البيئي على نطاق أوسع وأكثر دقة. يركز هذا المساق على شبكات الأتمتة الصناعية. بحيث يعتمد على المعرفة والمهارات التي تم تطويرها في المساقات الجامعية في أنظمة اتصالات البيانات التي تغطي عادة بروتوكولات الشبكات المحلية التقليدية مثل Ethernet وبروتوكولات المستوى الأعلى مثل TCP / IP. الاختلافات الرئيسية بين الشبكات الصناعية وشبكات الكمبيوتر التقليدية سيتم دراستها بالتفصيل. سيتم تحليل العوامل التي تؤثر على اختيار بروتوكولات الاتصالات الصناعية لتطبيقات معينة وسيتم استخلاص معايير جودة الخدمة (QoS) وتقييمها.</p>		
<b>Low Power Networks</b>	<b>0602820</b>	
<p>This course gives an overview on wireless sensor networks (WSN) and how they enable the Internet of Things (IoT). WSN are networks of embedded devices, such as sensors, that have limited power, memory, and processing capability. These low cost devices are often battery operated and can only handle limited amounts of data. Due to the embedded nature of these devices, they are subjected to a high variance of environmental factors, interference, and noise. Network protocols must be designed to operate effectively in what is referred to as a "lossy" environment where transmitted messages are often lost. WSN have broad applications for remote sensing or surveillance. Applications of WSN include the Internet of Things (IoT), Machine to Machine (M2M) communications, and Smart City. Most important is that it enables these devices to connect to the Internet. However, it also allows these devices to leverage standard Web-based interfaces and standard management tools, as well as being able to leverage a suite of support protocols such as IPsec for security and ICMP for control messaging. This course will take the learner through the different protocols that make up this exciting world of interconnected things.</p>		
	<b>0602820</b>	<b>شبكات الطاقة المنخفضة</b>
<p>يقدم هذا المساق نظرة عامة على شبكات الاستشعار اللاسلكية (WSN) وكيفية تمكينها في إنترنت الأشياء (IoT). شبكات الاستشعار اللاسلكية (WSN) هي شبكات للأجهزة المضمنة مثل أجهزة</p>		

الاستشعار ذات قدرة محدودة فيما يتعلق بالطاقة والذاكرة والمعالجة. هذه الأجهزة منخفضة التكلفة عادة ما يتم تشغيلها باستخدام البطارية ولا يمكنها التعامل إلا مع كميات محدودة من البيانات. نظراً للطبيعة المضمنة لهذه الأجهزة ، فهي معرضة لتباين كبير من العوامل البيئية والتداخل والضوضاء. يجب تصميم بروتوكولات الشبكة لتعمل بفعالية في ما يشار إليه على أنه بيئة "ضائعة" حيث تضيع الرسائل المرسله غالباً. شبكات الاستشعار اللاسلكية (WSN) لها تطبيقات واسعة للاستشعار عن بعد أو المراقبة. تتضمن تطبيقات شبكات الاستشعار اللاسلكية (WSN) اتصالات إنترنت الأشياء (IoT) واتصالات من آلة إلى آلة (M2M) والمدينة الذكية. الأهم من ذلك أنها تمكن هذه الأجهزة من الاتصال بالإنترنت. ومع ذلك ، فهو يتيح أيضاً لهذه الأجهزة الاستفادة من واجهات الويب القياسية وأدوات الإدارة القياسية ، فضلاً عن القدرة للاستفادة من مجموعة من بروتوكولات الدعم مثل IPsec للأمان و ICMP للتحكم في المراسلة. هذا المساق سوف يأخذ المتعلم من خلال البروتوكولات المختلفة التي تشكل هذا العالم المثير للأشياء المترابطة.

**Mobile Communication Networks 0602821**

This course provides a comprehensive overview of the mobile communication networks. The course starts with a brief history of the mobile communications, the evolution of the mobile generation technology, and introduces the multiple access techniques. The cellular concept is also discussed in detail featuring frequency reuse, channel allocation strategies, interference management, handoff strategies, power control, traffic intensity, and cellular capacity improvement techniques. The mobile radio propagation large-scale and small-scale path losses are analyzed, and the link budget design is calculated based on different path loss and fading models. The course mainly focuses on the specifications, key features, network structures, and radio resources management of the key mobile communication systems (namely: GSM, UMTS and LTE-A).

**شبكات الاتصالات المتنقلة 0602821**

يقدم هذا المساق لمحة شاملة عن شبكات الاتصالات المتنقلة. يبدأ هذا المساق بتاريخ موجز للاتصالات المتنقلة ، وتطور تكنولوجيا الجبل المحمول ، ويقدم تقنيات الوصول المتعدد. كما سوف تتم مناقشة المفهوم الخلوي بالتفصيل والذي يتضمن إعادة استخدام الترددات واستراتيجيات تخصيص القنوات وإدارة التداخل واستراتيجيات التسليم والتحكم في الطاقة وكثافة حركة المرور وتقنيات تحسين السعة الخلوية. وسوف يتم تحليل خسائر مسار الانتشار الراديوي المتنقل ذو النطاق واسع والصغير. ويتم حساب تصميم ميزانية الوصلة على أساس نماذج مختلفة لخسارة المسار والتلاشي. يركز هذا المساق بشكل أساسي على المواصفات والسمات الرئيسية وهياكل الشبكات وإدارة الموارد الراديوية لأنظمة الاتصالات المتنقلة الرئيسية (وهي: GSM و UMTS و LTE-A).

**Network Optimization 0602822**

In this course a modern theory of optimization for dynamic networks is presented. The focus is on computer and wireless networks, including networks with time varying channels, mobility, and randomly arriving traffic. Applications to operations research and economics are also considered. The general theory of optimization is developed for constrained optimization of time averages. This is applied to problems such as queue stability, network utility maximization, efficient energy allocation, profit maximization, inventory control, stock market trading, and other problems involving dynamic decisions.

**تحسين الشبكة 0602822**

في هذا المساق يتم تقديم النظرية الحديثة لتحسين الشبكات الديناميكية. ينصب التركيز على الحاسوب والشبكات اللاسلكية ، بما في ذلك الشبكات ذات القنوات متغيرة الوقت ، والتنقل ، وحركة الوصول العشوائي. كما يتم دراسة التطبيقات الخاصة ببحوث العمليات والاقتصاد. النظرية العامة للتحسين تم تطويرها من أجل التحسين المقيد للمتوسطات الزمنية. يتم تطبيق هذا على مشاكل مثل استقرار قائمة الانتظار ، وتعظيم فائدة الشبكة ، وتخصيص الطاقة بكفاءة ، وتعظيم الأرباح ، ومراقبة المخزون ، وتداول سوق الأسهم ، وغيرها من المشاكل التي تتضمن قرارات ديناميكية.

**Computer Vision 0602824**

This course provides the fundamentals of computer vision, image processing, pattern recognition and video analysis. A first the, course covers the basics of the image formation process. Then, the course includes topics of image such as filtering, the Fourier transform, wavelets, geometric transformations and feature detection. The last part of the course is focused on motion analysis and video processing. Topics of this part include mainly: motion estimation,

object detection tracking. The course presents also typical computer vision applications such as image segmentation, object recognition, face detection, vehicle and people tracking.

0602824

رؤية

يقدم هذا المساق أساسيات رؤية الحاسوب ومعالجة الصور والتعرف على الأنماط وتحليل الفيديو. أولاً، يغطي المساق أساسيات عملية تكوين الصورة. بعد ذلك، يتضمن المساق موضوعات تتعلق بالصور مثل التصفية وتحويل فورير والموجات والتحويلات الهندسية واكتشاف الميزات. يركز الجزء الأخير من هذا المساق على تحليل الحركة ومعالجة الفيديو. تتضمن موضوعات هذا الجزء بشكل أساسي: تقدير الحركة، تتبع اكتشاف الكائنات. يقدم المساق أيضًا تطبيقات نموذجية لرؤية الحاسوب مثل تجزئة الصور والتعرف على الأشياء واكتشاف الوجوه وتتبع المركبات والأشخاص.

Machine Learning

0602811

Machine learning can be described as the artificial generation of knowledge from experience, where an artificial system will learn from examples. The technology will not just memorize, but will recognize and learn specific patterns and laws relating to the natural phenomena. This course provides the fundamentals of machine learning applied on image processing, pattern recognition text and video analysis. After getting the basics of machine learning by training and deploying neural networks, common aspects and architecture of deep learning applied to objects detection, text analysis and pattern recognition will be provided. Evaluation protocol and model validation are focused too.

0602811

التعلم الآلي

يمكن وصف التعلم الآلي بأنه الجيل الاصطناعي للمعرفة من التجربة، حيث سيتعلم النظام الاصطناعي من الأمثلة. لن تقوم التكنولوجيا بعمليات الحفظ والتذكر فقط، ولكن سوف تتعرف وتتعلم أنماط وقوانين محددة تتعلق بالظواهر الطبيعية. يقدم هذا المساق أساسيات التعلم الآلي المطبق في معالجة الصور ونص التعرف على الأنماط وتحليل الفيديو. بعد الحصول على أساسيات التعلم الآلي من خلال تدريب ونشر الشبكات العصبية، سيتم عرض الجوانب المشتركة والهندسة المعمارية للتعلم العميق والتي تم تطبيقها على اكتشاف الكائنات وتحليل النص والتعرف على الأنماط. سيقوم هذا المساق بالتركيز على بروتوكول التقييم والتحقق من صحة النموذج أيضاً.