الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي للعلوم
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم والتكنولوجيا
اللجنة الوطنية للتربية لقطاع العلوم والتكنولوجيا

عرض التدريب
ماجستير أكاديمي

تحديث
2022

التخصص	قطاع	إختِصاص
إلكترونيات الأنظمة المضمنة	***إلكتروني***	***علوم و التقنيات***

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي للعلوم

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم والتكنولوجيا

اللجنة الوطنية للتربية لقطاع العلوم والتكنولوجيا

الرب
الرب

تحديث
2022

الله	الله	ال
علوم وتكنولوجيا	القاعدة	الكترونيك الانظمة المضمنة

أ- **بطاقة هوية** الماجستير

شروط الوصول

(أشر إلى تخصصات البكالوريوس التي يمكن أن تتيح لك الوصول إلى درجة الماجستير)

المعامل المخصص للترخيص	التصنيف حسب توافق الترخيص	التراخيص التي توفر الوصول على مستوى الماجستير	ماستر متناغم	قطاع
1.00	**1**	إلكتروني	إلكترونيات الأنظمة المضمنة	**إلكتروني**
0.80	**2**	الاتصالات السلكية واللاسلكية		
0.80	**2**	الهندسة الطبية الحيوية		
0.70	**3**	أوتوماتيكي		
0.70	**3**	الهندسة الكهربائية		
0.65	**4**	الكهروميكانيكية		
0.60	**5**	تراخيص أخرى في مجال ST		

II- أوراق تنظيم التدريس النصف سنوية من التخصص

الفصل الدراسي الأول

وحدة تعليمية	مواد	الاعتمادات	المعامل	حجم التداول الأسبوعي بالساعة			حجم التداول بالساعة نصف السنوي (15 أسبوعًا)	عمل إضافي في الاستشارة (15 أسبوعًا)	طريقة التقييم	
	عنوان			دورة	تي دي	تي بي			التقييم المستمر	امتحان
الاتحاد الأوروبي الأساسي الكود: UEF 1.1.1 عدد الساعات المعتمدة: 10 المعاملات: 5	أنظمة المتحكم الدقيق	6	3	الساعة 3:00 صباحًا	1:30		67:30	82:30	%40	%60
	الإلكترونيات الرقمية المتقدمة: FPGA وVHDL	4	2	1:30	1:30		45:00	55:00	%40	%60
الاتحاد الأوروبي الأساسي الكود: UEF 1.1.2 عدد الساعات المعتمدة: 8 المعاملات: 4	معالجة الإشارات المتقدمة	4	2	1:30	1:30		45:00	55:00	%40	%60
	أنظمة المؤازرة الرقمية	4	2	1:30	1:30		45:00	55:00	%40	%60
المنهجية الأوروبية الكود: UEM 1.1 عدد الساعات المعتمدة: 9 المعاملات: 5	أنظمة المتحكم الدقيق TP	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	العمل العملي على FPGA و VHDL	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	معالجة الإشارات المتقدمة / أنظمة المؤازرة الرقمية TP	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	برمجة C++ المضمنة	3	2	1:30		ساعة واحدة	45:00	37 ساعة و50 دقيقة	%40	%60
اكتشاف الاتحاد الأوروبي الكود: UED 1.1 عدد الساعات المعتمدة: 2 المعاملات: 2	موضوع الاختيار 1	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
	موضوع الاختيار 2	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
الاتحاد الأوروبي المستعرض الكود: UET 1.1 عدد النقاط: 1 المعاملات: 1	اللغة الإنجليزية التقنية والمصطلحات	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
مجموع الفصل الدراسي الأول		**30**	**17**	**الساعة 1:30 ظهرًا**	**الساعة 6:00 صباحًا**	**الساعة 5:30 صباحًا**	**375 ساعة**	**375 ساعة**		

الفصل الدراسي الثاني

وحدة تعليمية	مواد	الاعتمادات	المعامل	حجم التداول الأسبوعي بالساعة			حجم التداول بالساعة نصف السنوي (15 أسبوعًا)	عمل إضافي في الاستشارة (15 أسبوعًا)	طريقة التقييم	
	عنوان			دورة	تي دي	تي بي			التقييم المستمر	امتحان
الاتحاد الأوروبي الأساسي الكود: UEF 1.2.1 عدد الساعات المعتمدة: 8 المعاملات: 4	معالجات الإشارة الرقمية (DSP)	4	2	1:30	1:30		45:00	67:30	%40	%60
	الذكاء الاصطناعي المضمن	4	2	1:30	1:30		45:00	55:00	%40	%60
الاتحاد الأوروبي الأساسي الكود: UEF 1.2.2 عدد الساعات المعتمدة: 10 المعاملات: 5	هندسة المعالج المضمن	6	3	الساعة 3:00 صباحًا	1:30		67:30	55:00	%40	%60
	وحدات التحكم الصناعية القابلة للبرمجة.	4	2	1:30	1:30		45:00	55:00	%40	%60
المنهجية الأوروبية الكود: UEM 1.2 عدد الساعات المعتمدة: 9 المعاملات: 5	معالجات الإشارة الرقمية TP	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	هندسة TP للمعالجات للأنظمة المضمنة	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	TP / الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة TP	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	برمجة بايثون/جافا للأنظمة المضمنة	3	2	1:30		ساعة واحدة	37 ساعة و50 دقيقة	37 ساعة و50 دقيقة	%40	%60
اكتشاف الاتحاد الأوروبي الكود: UED 1.2 عدد الساعات المعتمدة: 2 المعاملات: 2	الاختيار الثالث للموضوع	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
	موضوع الاختيار 4	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
الاتحاد الأوروبي المستعرض الكود: UET 1.2 عدد النقاط: 1 المعاملات: 1	الالتزام بالمعايير وقواعد الأخلاق والنزاهة	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
مجموع الفصل الدراسي الثاني		**30**	**17**	**الساعة 1:30**	**الساعة 6:00**	**الساعة 5:30**	**375 ساعة**	**375 ساعة**		

					ظهرًا	صباحًا	صباحًا				

الفصل الدراسي الثالث

وحدة تعليمية	مواد	الاعتمادات	المعامل	حجم التداول الأسبوعي بالساعة			حجم التداول بالساعة نصف السنوي (15 أسبوعًا)	عمل إضافي في الاستشارة (15 أسبوعًا)	طريقة التقييم	
	عنوان			دورة	تي دي	تي بي			التقييم المستمر	امتحان
الاتحاد الأوروبي الأساسي الكود: UEF 2.1.1 عدد الساعات المعتمدة: 10 المعاملات: 5	نظام الرؤية الاصطناعية	4	2	1:30	1:30		45:00	67:30	%40	%60
	أنظمة الوقت الحقيقي	6	3	الساعة 3:00 صباحًا	1:30		67:30	82:00	%40	%60
الاتحاد الأوروبي الأساسي الكود: UEF 2.1.2 عدد الساعات المعتمدة: 8 المعاملات: 4	الأنظمة المضمنة	4	2	1:30	1:30		45:00	55:00	%40	%60
	الشبكات الصناعية والاتصالات	4	2	1:30	1:30		45:00	55:00	%40	%60
المنهجية الأوروبية الكود: UEM 2.1 عدد الساعات المعتمدة: 9 المعاملات: 5	العمل العملي على الأنظمة المضمنة/ العمل العملي على الأنظمة في الوقت الفعلي	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	الشبكات الصناعية TP	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	نظام الرؤية الاصطناعية TP	2	1			1:30	10:30 مساءً	27:30	%100	
	دراسة وتنفيذ المشاريع	3	2	1:30		ساعة واحدة	37 ساعة و50 دقيقة	37 ساعة و50 دقيقة	%40	%60
اكتشاف الاتحاد الأوروبي الكود: UED 2.1 عدد الساعات المعتمدة: 2 المعاملات: 2	الاختيار الخامس للموضوع	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
	الاختيار السادس للموضوع	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100
الاتحاد الأوروبي المستعرض الكود: UET 2.1 عدد النقاط: 1	البحث الوثائقي وتصميم الأطروحات	1	1	1:30			10:30 مساءً	الساعة 2:30 صباحًا		%100

المعاملات: 1										
مجموع الفصل الدراسي الثالث		**30**	**17**	**الساعة 1:30 ظهرًا**	**الساعة 6:00 صباحًا**	**الساعة 5:30 صباحًا**	**375 ساعة**	**375 ساعة**		

المبادئ التوجيهية العامة لاختيار المواد الدراسية المشتركة والاستكشافية:

تُترك ستة مواضيع (استكشافية) في مرجع موضوع الماجستير"إلكترونيات الأنظمة المضمنة" (الجدول أعلاه) للاختيار الحر للمؤسسات التي يمكنها اختيار مواضيعها بشكل مستقل من القائمة المقدمة أدناه وفقًا لأولوياتها.

المواد ذات البرامج التفصيلية:

- تحديد الهوية عبر الراديو RFID (الاكتشاف)
- أتمتة المنزل (الاكتشاف)
- الأنظمة المضمنة للسيارات (ديسكفري)
- أنظمة التشغيل المضمنة (الاكتشاف)
- البطاقات الذكية (ديسكفري)
- الروبوتات المتنقلة (ديسكفري)
- الاتصالات اللاسلكية (ديسكفري)
- الروبوتات (الاكتشاف)
- الطاقات المتجددة: الطاقة الشمسية الكهروضوئية(ديسكفري)
- أنظمة الطاقة المستقلة (ديسكفري)

مواضيع أخرى تُترك للاختيار الحر للمؤسسات (البرامج المفتوحة بعد التحقق من صحةCPND)

- التوافق الكهرومغناطيسي (العرضي)
- المحركات الصناعية (ديسكفري)
- شبكات استشعار زيجبي (ديسكفري)
- ترميز المعلومات والأمن (عرضي)
- الابتكارات التكنولوجية في الميكاترونيات (ديسكفري)
- المعالجات المخصصة للأنظمة المضمنة (ديسكفري)
- الأنظمة المضمنة للاتصالات (ديسكفري)
- الأنظمة المضمنة الدقيقة والنانوية (ديسكفري)
- التحقق والتحقق من صحة الأنظمة المضمنة (الاكتشاف)
- أنظمة التشغيل في الوقت الفعلي (ديسكفري)
- الأنظمة المضمنة للصناعة (ديسكفري)
- الأنظمة المدمجة للإلكترونيات الطيران (ديسكفري)
- دراسة الإشارات المختلطة في الأنظمة المضمنة (ديسكوفر)
- نظام لينكس للأنظمة المضمنة (ديسكفري)
- MOCN أداة آلية يتم التحكم فيها رقميًا)) (ديسكفري)
- تقنيات الويبHTML :، PHP، My SQL، XML
- جافا 1 تصميم :UML وJAVA المفاهيم الأساسية للبرمجة الموجهة للكائنات))
- جافا 2جافا في الوقت الحقيقي :
- جافا 3جافا على أندرويد :
- نظام لينكس للأنظمة المضمنة
- الكائنات المتصلة: المفهوم، العميل، الخادم
- السيطرة على حركة المنصات المتنقلة؛
- واجهة المستخدم الرسومية مع Tkinter و Raspberry PI 4؛
- " تصميم مصدر الطاقة للأنظمة المضمنة"؛
- " التحكم في المحركات الكهربائية"؛
- قاعدة بيانات مخصصة للأنظمة المضمنة؛
- الأنظمة السيبرانية الفيزيائية وإنترنت الأشياء؛
- إنترنت الأشياء؛

- تنفيذ آلات الحالة المحدودة باستخدام Stateflow في بيئة Matlab؛
- محاكاة التطبيقات في بيئة بروتيوس؛
- استخدام لغة C-Vivado لدوائر FPGA؛
- إنترنت الأشياء.
- الذكاء الاصطناعي المتقدم (التعلم العميق، الخ).

الفصل الدراسي الرابع

التدريب في شركة يؤدي إلى إعداد أطروحة ومناقشتها.

	شريط فيديو	المعامل	الاعتمادات
العمل الشخصي	**550**	**09**	**18**
التدريب في شركة	**100**	**04**	**06**
الندوات	**50**	**02**	**03**
أخرى (الإشراف)	**50**	**02**	**03**
إجمالي الفصل الدراسي الرابع	**750**	**17**	**30**

يُقدم هذا الجدول لأغراض إعلامية فقط.

تقييم مشروع نهاية دورة الماجستير

- **القيمة العلمية (تقييم لجنة التحكيم) /6**
- **كتابة الرسالة (تقييم لجنة التحكيم) /4**
- **العرض والإجابة على الأسئلة (تقييم لجنة التحكيم) / 4**
- **تقييم المشرف /3**
- **عرض تقرير التدريب (تقييم لجنة التحكيم) /3**

III - البرنامج التفصيلي حسب المادة للفصل الدراسي الأول

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEF 1.1.1
الموضوع 1: أنظمة المتحكمات الدقيقة
VHS: 67h30 (المحاضرة: 3:00، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 6
المعامل: 3

الأهداف المراد تحقيقها:

يتيح هذا الموضوع للطلاب التعرف على الوظائف المختلفة التي تقدمها المتحكمات الدقيقة في العالم الحقيقي. في الواقع، يتجه العالم نحو جانب الذكاء الاصطناعي الذي يتطلب تصميمات تتضمن وحدات التحكم الدقيقة كأجزاء أساسية لتحقيق التطبيقات على نطاق صناعي الموصى بها بشكل خاص في النظام المضمن. وبالتالي، سيتعلم الطلاب كيفية التعامل مع أجهزة الإدخال/الإخراج المختلفة، وهي: مدخلات الكل أو لا شيء، ووحدات الاستشعار، وشاشات المراقبة، والمحركات، والمشغلات، بالإضافة إلى إنشاء طبقة اتصال مناسبة، سواء كانت بسيطة مثل تلك التي تستخدم بروتوكولات موحدة، مثل UART، وI^2C، وSPI، وBluetooth، أو بروتوكولات معقدة، مثل: Modbus TCP/IP، وMQTT، وESP-NOW، وZigbee. يتم إجراء التعلم الأساسي باستخدام متحكم "ATmega328p" الشهير نظرًا لمجموعة التطبيقات التي يمكن تقديمها للمستخدم والتي تسير جنبًا إلى جنب مع منصات Arduino. ومن ناحية أخرى، فإنه يتمتع بأداء أفضل من تلك التي تقدمها وحدات التحكم الدقيقة القديمة مثل عائلة "PIC-16Fxx"، كما أنه يلائم بشكل جيد قبول أنواع مختلفة من المترجمات، بما في ذلك Embedded C في بيئة سهلة الاستخدام تسمى "IDE". ومع ذلك، فإنه يسمح للطلاب بالتقدم بشكل أسهل وبطريقة ممتعة نحو الأجيال الجديدة من المتحكمات الدقيقة مثل ESP32 أو ARM32، وبالتالي يتطلب خلفية كبيرة جدًا في البرمجة المتقدمة.
بالإضافة إلى ذلك، يسمح برنامج Proteus® بإجراء محاكاة تفاعلية داخل الدائرة لهذه المتحكمات الدقيقة "AVR"، والاختبار الصريح للكود ورسم الدائرة قبل التفكير في بناء الأجهزة المستهدفة. عندما يعمل التطبيق بشكل صحيح، كما ينبغي، في وضع المحاكاة، يمكن تصميم PCB للتحقق من صحة التصميم المعني.
سيتم تنفيذ محتوى هذا الموضوع ضمن الوحدة:
"UEM1.1: العمل العملي على أنظمة المتحكمات الدقيقة" .

المتطلبات الأساسية الموصى بها:

أنظمة المعالجات الدقيقة L3، الإلكترونيات الرقمية، آلة الحالة المحدودة، الإلكترونيات الأساسية، لغة التجميع، لغة C.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: مقدمة أساسية عن المتحكمات الدقيقة **(5 أسابيع)**

- الهندسة العامة للميكروكنترولر AVR32/PIC32.
- ضبط القليل، مسح القليل، التحقق قليلاً، تبديل القليل والماكرو.
- هندسة ذاكرة) AVR الفلاش، قسم التمهيد؛ ذاكرة البيانات،RAM ، السجلات العامة؛.(EEPROM
- C-Embedded في بيئة IDE
- الهيكل العام لبرنامج Arduino (الرأس، القسم الإعلاني، التكوين والتهيئة، البرنامج الرئيسي وتعريف البرامج الفرعية)
- التعليمات الأساسية(Typedef، enum، If-Else، Switch-Case، Struct، Union)
- التطبيقات (قائمة منسدلة تحتوي على ثلاثة أزرار أعلى، أسفل، موافق).
- إدارة الإخراج الرقمي (وميض LED باستخدام delay() و millis())
- شاشة عرض البيانات (4 ،TM1637 أرقام، 7 أجزاء، 2 × 16 LCD)

الفصل الثاني. الميزات المتقدمة للمتحكمات الدقيقة **(5 أسابيع)**

- الانقطاعات الناجمة عن الأحداث الخارجية (الصعود، الهبوط، التغير).
- التحويل من التناظري إلى الرقمي عن طريق المقاطعة المبرمجة.

- مقاطعات المؤقت: Timer1، Timer0 و Timer2.
- مولد PWM عن طريق إدارة المقاطعة والمؤقت (وضع CTC ومولد PWM).
- أمثلة: مشفر تزايدي مخصص لإدارة القائمة المنسدلة
- باهتة طاقة التيار المتردد مع مرحل الحالة الصلبة (SSR)
- مثال: التحكم في محرك سيرفو باستخدام الوضع OC1A/OC1B لدقة زاوية مختلفة.
- مثال: التحكم في سرعة محرك التيار المستمر باستخدام وحدة L298N.
- استخدام EEPROM الداخلي (قراءة، كتابة، مسح).
- بروتوكولات الاتصال في وضع المقاطعة ثنائي الاتجاه ونصف الاتجاه: UART (معالجة أنواع البيانات السلسلة والبايت والعدد الصحيح والنوع المزدوج)
- تنفيذ واستخدام ناقل I^2C (مستشعر درجة الحرارة DH22 وDS18b20 وds3231)
- بروتوكول SPI
- الاتصالات ثنائية الاتجاه
- هندسة معمارية رئيسية واحدة – متعددة العبيد
- اتصالات عالية السرعة [هرتز، كيلوهرتز أو ميجاهرتز]
- تكوينات السيد والعبد.
- بروتوكول مرن.
- التواصل عبر المسافات القصيرة.
- تهيئة بطاقة SD وتخزين البيانات.

الفصل الثالث. البرمجة الهيكلية عالية المستوى **(5 أسابيع)**

- أنظمة متعددة المهام (مؤشرات الوظائف، تنفيذ آلة الحالة المحدودة "FSM"، مثال تمهيدي لإدارة إشارة مرور ثنائية الاتجاه)
- التواصل باستخدام البلوتوث (HC-05) باستخدام "MIT APP-Inventor" على منصة Android و Nano مع متحكم Atmega328P).
- ناقل CAN وتطبيقاته (تصميم الشبكة، مثال على لوحة قيادة مركبة).
- مثال على محطة S7-1200 Modbus TCP/IP fieldbus مع UNO المجهزة بوحدة Ethernet Shield.

طريقة التقييم:

الامتحان: **60%** ، التقييم المستمر: **40%**

المراجع الببليوغرافية:

[1] . ورشة عمل :Arduino مقدمة عملية مع 65 مشروعًا؛ بقلم جون بوكسال؛ لا نشا الصحافة .2013

[2] . برمجة C لأجهزة الكمبيوتر الشخصية وأجهزة Mac ونظام التحكمArduino ؛ بقلم بيتر د مينز؛ دار المؤلف 2013-

[3] . Raspberry Pi لمستخدمي :Arduino بناء تطبيقات وأجهزة إنترنت الأشياء والشبكات؛ بقلم جيمس ر بستريكلاند؛ أبريس 2018-

[4] . وحدات تحكم AVR العملية :الألعاب والأدوات والأتمتة المنزلية باستخدام وحدة التحكم الدقيقة المستخدمة فيArduino ؛ بقلم آلان تريفينور؛ أبريس- 2012

[5] . التطورات في تقنيات الأنظمة الذكية :وقائع مختارة من المؤتمر الدولي لأنظمة الأنظمة الذكية لعام2019 ؛ نشر بواسطة ب بوريش، يو بارافاناكومار، محمد صالح حسين السلامة؛ سبرينغر نيتشر .

[6] . شبكة الأشياء مع أردوينو و بولد إنترنت الأشياء :مع أردوينو و بولت؛ بقلم أشوين باجانكار؛ نُشرت بواسطة BPB Publications 2018 .

[7] . أردوينو :مرجع فني :دليل للفنيين والمهندسين والصناع؛ بقلم جيه إم هيوز؛ " شركة أوريلي ميديا .2016 "

[8] . بناء أجهزة PLC المستندة إلى :Arduino التقنيات الأساسية التي تحتاجها لتطوير أجهزة PLC المستندة إلىArduino ؛ بقلم براديكا سينيفيراتني؛ أبريس.2017-

[9] . روبوت أردوينو بونانزا؛ بقلم جوردون ماكومب؛ ماكجرو هيل بروفيشنال .2013-

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEF 1.1.1
***الموضوع 2:* الإلكترونيات الرقمية المتقدمة: FPGA وVHDL**
VHS: 45:00 (المحاضرة: 1:30، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

في هذا الموضوع، سيتعين على الطلاب دراسة الأنواع المختلفة من الدوائر القابلة للبرمجة، بالإضافة إلى طرق التصميم المختلفة، وخاصة البرمجة باستخدام لغات وصف الأجهزة.
يتم تطبيق محتوى هذا الموضوع على مستوى الموضوع " **UEM1.1: FPGA & VHDL العملي** ".

المعرفة المسبقة الموصى بها:

الإلكترونيات الرقمية (التوليفية والمتسلسلة).

محتوى المادة:

الفصل الأول. أساسيات الدوائر القابلة للبرمجة **(أسبوع واحد)**

- البنية العامة للدوائر المنطقية القابلة للبرمجة: PAL، GAL، PLD، CPLD
- أمثلة على أدوات البناء والبرمجة: Altera Quartus II، Xilinx ISE

الفصل الثاني. البرمجة بلغة VHDL **(5 أسابيع)**

- تاريخ VHDL.
- مقارنة بين VHDL ولغات البرمجة.
- أوصاف مختلفة للهندسة المعمارية: تدفق البيانات، السلوكية، البنيوية.
- المعرفات وحساسية الحالة.
- تعليقات.
- تمثيل الأرقام في VHDL
- الهيكل العام لكود VHDL: المكتبة، الكيان، المنافذ، الهندسة المعمارية.
- أنواع البيانات: محددة مسبقًا، محددة من قبل المستخدم
- المشغلات: المنطقية، العلائقية، التحويل، التسلسل
- سمات الإشارة: الحدث، ...
- الإشارة والمتغيرة والثابتة
- عملية
- عنصر
- عبارة IF-THEN-ELSE
- بيان الحالة-الوقت
- تعليمات متى وإلا
- عبارة WITH-SELECT-WHEN

الفصل 3. تطبيقات على دوائر FPGA **(5 أسابيع)**

- مُضاعِف
- دي-فليب
- الأفعى
- عداد عالمي مع الإجراءات: التنشيط، إعادة الضبط، التحميل.
- مقسم التردد.
- إدارة التردد باستخدام الأزرار: الاختيار والتقسيم
- فك تشفير 7 أجزاء،
- عرض تسلسلي على عدة قطاعات 7.
- وحدة المنطق الحسابي المكونة من 8 بت
- مقارن 8 بت

الفصل الرابع. التصميم المتقدم باستخدام آلات الحالة المحدودة (FSM) **(4 أسابيع)**

- مقدمة: بنية ميلي ومور
- تمثيل آلة FSM
- أمثلة تصميم FSM

طريقة التقييم:

الامتحان: **60%** ، التقييم المستمر: **40%**

المراجع الببليوغرافية:

[1] . فولني أ بيدروني، "تصميم الدوائر باستخدام VHDL"، مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2004.

[2] . فولني أ بيدروني، "تصميم الدوائر والمحاكاة باستخدام VHDL"، الطبعة الثانية، مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2010.

[3] . برايان ميلي، فابريزيو تابيرو، "VHDL حر النطاق"، 2018

[4] . بونج ب تشو، "النمذجة الأولية لـ FPGA باستخدام أمثلة vhdl: إصدار Xilinx Spartan™-3"، جون وايلي وأولاده، 2008.

[5] . جاك وبير، سيباستيان موتولت، موريس مودر، "لغة VHDL: من اللغة إلى الدائرة، من الدائرة إلى اللغة"، دونود، 2007.

[6] . كريستيان تافيرنييه، "الدوائر المنطقية القابلة للبرمجة"، دونود 1992.

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEF 1.1.2
***الموضوع 3:* معالجة الإشارات المتقدمة**
VHS: 45:00 (المحاضرة: 1:30، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

الطالب **المفاهيم الأساسية التي تمكنه من فهم وتطبيق أساليب معالجة الإشارات المتعلقة بالإشارات العشوائية والمرشحات الرقمية.**

المعرفة المسبقة الموصى بها:

إن معرفة المعالجة الرقمية للإشارات والاحتمالات الحتمية مطلوبة لمتابعة هذا الموضوع. يتم توفير هذه المعرفة في مستوى السنة الثالثة من درجة الإلكترونيات.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: تذكيرات حول المرشحات الرقمية (RIF وRII) (3 أسابيع)
- **تم تحويله إلى Z**
- **الهياكل ووظائف النقل والاستقرار وتنفيذ المرشحات الرقمية (RIF و RII)**
- **مرشح الطور الأدنى الرقمي**
- **طرق تصنيع مرشحات RIF ومرشحات RII**
- **مرشحات رقمية متعددة المعدلات**

الفصل الثاني: الإشارات العشوائية والعمليات العشوائية (4 أسابيع)
- تذكير بالعمليات العشوائية
- الثبات

- كثافة الطيف القدرة
- مرشح مُكيّف، **مرشح وينر**
- مخطط الفترة، **مخطط الارتباط، مخطط الفترة المتوسط، مخطط الفترة الملساء**
- **مفاهيم العمليات العشوائية**
- **الثبات بالمعنى الواسع والصارم والثبات**
- **أمثلة على العمليات العشوائية (عملية بواسون، عملية غاوسية، وعملية ماركوفية)**
- إحصاءات من الدرجة الأعلى(اللحظات والمتراكمات، **والأطياف المتعددة، والعمليات غير الغاوسية، والمعالجة غير الخطية)**
- مقدمة في ترشيح الجسيمات

الفصل 3: التحليل الطيفي البارامتري والترشيح الرقمي التكيفي (4 أسابيع)

- **الأساليب البارامترية**
- **نموذج الواقع المعزز (ليفينسون**، يولواكر، بورغ، بيسارينكو، الموسيقى...)
- **نموذج أرما**
- خوارزمية التدرج العشوائي**LMS**
- خوارزمية المربعات الصغرى المتكررة**RLS**

الفصل الرابع: تحليل التردد الزمني والمقياس الزمني(أسابيع 4)

- ازدواجية الزمن والتردد
- تحويل فوريه قصير المدى
- الموجات المتصلة والمتقطعة والثنائية
- تحليل متعدد الدقة وقواعد الموجات
- تحويل ويجنر-فيل
- تحليل النطاق الزمني.

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع الببليوغرافية:

[1] *موري ايفون، "الإشارات العشوائية والعمليات العشوائية"، لافوازييه، 2014.*

[2] *ن.هيرمان، "احتمالات الهندسة: المتغيرات العشوائية ومحاكاة بيرش"، 2002.*

[3] *م.كونت، "معالجة الإشارات الرقمية"، دونود، باريس، 1981.*

[4] *ج.م.بروسييه، "الإشارات والاتصالات الرقمية، مجموعة معالجة الإشارات"، هيرميس، باريس، 1997.*

[5] *م.بيلانجر، "معالجة الإشارات الرقمية: النظرية والتطبيق"، الطبعة الثامنة، دونود، 2006.*

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEF 1.1.2
***الموضوع 4:* أنظمة المؤازرة الرقمية**
VHS: 45:00 (المحاضرة: 1:30، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

تعريف بخصائص وتمثيلات الأنظمة الديناميكية الخطية ذات الزمن المنفصل. أعط العناصر الأساسية للتحكم في الأنظمة الخطية الممثلة في شكل دالة نقل في Z. قدم الطرق المختلفة لتوليف المصحح في الوقت المنفصل.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

تحليل الوقت والتردد لأنظمة المؤازرة المستمرة، التمثيلات الرسومية والحالة، تركيب المصحح.

محتوى المادة:

الفصل الأول: دراسة أخذ العينات من الإشارة (5 أسابيع)
تحويل Z وتحويل Z المعدل: نظرية شانون ، حواجز الدرجة الصفرية والدرجة الأولى، خصائص تحويل Z، نظرة عامة على تحويل Z المعدل وخصائصه،... نظرية القيمة الابتدائية والقيمة النهائية لنظام العينة
عمليات النقل المأخوذة من العينات والمعادلات المتكررة: تقسيم النقل المستمر، تمثيل الأنظمة المنفصلة باستخدام معادلات التكرار، الخصائص، إلخ.
نظرة عامة على التحويل الخطي الثنائي لنقل العينة: العلاقة بين التحكم في الأنظمة المستمرة والتحكم في الأنظمة المأخوذة من العينة (دراسة استقرار النظام المأخوذ من العينة وفقًا لمعيار روث، إلخ).

الفصل الثاني: تحليل الأنظمة المأخوذة من العينات في فضاء الحالة (5 أسابيع)
تقسيم معادلة حالة النظام المستمر: العلاقة بين معادلة حالة النظام المستمر ومعادلة حالة النظام المنفصل.
تمثيل وحل معادلة الحالة لنظام منفصل: أشكال مختلفة لمصفوفة التطور (القطري، المرافق، المراقب، المتحكم، قابلية الملاحظة وقابلية التحكم).
استقرار ودقة النظام المنفصل: جذور المعادلة المميزة، الأوضاع القابلة للتحكم، الأوضاع القابلة للملاحظة من تمثيل حالة الأنظمة المأخوذة من العينات، استجابات النظام المأخوذ من العينات، فحص الاستقرار من خلال معيار هيئة المحلفين، إلخ.
مفاهيم الحوكمة والقدرة على المراقبة لأنظمة SISO و MIMO.

الفصل 3.* تركيب وحدة التحكم *(5أسابيع)
وضع الأقطاب من خلال ردود الفعل على الحالة وردود الفعل على المخرجات: تركيب قوانين التحكم البسيطة
مقدر الحالة والمخرجات: حالة حالات النظام غير القابلة للوصول
طرق التركيب الأخرى: وحدة تحكم PID الرقمية (بنية ذات درجة حرية واحدة)، وحدة تحكم RST (بنية ذات درجة حرية 2).

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع البيبليوغرافية:

[1] *. ل ماريت، التنظيم التلقائي، 1987.*
[2] *. دورف وبيشوب، أنظمة التحكم الحديثة، أديسون-ويسلي، 1995*
[3] *. ج.ل.أباتوت، أنظمة خطية مُعَيَّنة وتحكم في المؤازرة، طبعة دونود*
[4] *. ج.راجوت، م.روش، تمارين ومسائل في الأتمتة، طبعة ماسون.*
[5] *. J. Mainguenaud، دورة الأتمتة المجلد 3، طبعة ماسون.*
[6] *. تي جيه كاتسوهيكو، هندسة التحكم الحديثة، الطبعة الخامسة، برنتيس هول.*
[7] *. هـ.بوهلر، الإعدادات العينة المجلد 1، طبعة دونود.*
[8] *. السيد ريفوار، دورة الأتمتة المجلد 2، طبعة شهاب.*
[9] *. ذ كايلاث، الأنظمة الخطية، برنتيس هول، 1980.*

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEM 1.1
الموضوع 1: العمل العملي على أنظمة المتحكم الدقيق
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً)
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

الأهداف :

هذا الموضوع عبارة عن ملحق يهدف بشكل خاص إلى دعم وتوفير فهم جيد للموضوع المذكور أعلاه **"UEF1.1.1: أنظمة المتحكم الدقيق".** علاوة على ذلك، فهو يوفر للطلاب الفرصة للتعامل مع المعرفة المكتسبة بطريقة ملموسة من خلال أمثلة مستهدفة بشكل جيد. بالإضافة إلى ذلك، فمن الأفضل أن يتمكن الطالب من الاستفادة من التصميمات القائمة على متحكم ATmega328P لإنشاء تطبيقات موثوقة. يمكن أن يكون الهدف الرئيسي هو تمكين الطلاب من إنشاء تطبيقاتهم الخاصة استنادًا إلى المتطلبات التي يفرضها التصميم نفسه.

المتطلبات الأساسية الموصى بها:

أنظمة المعالجات الدقيقة، الإلكترونيات الرقمية، FPGA، الإلكترونيات الأساسية، C المضمنة، Grafcet.

المحتوى الرئيسي:

TP 1: البرنامج التعليمي والتعرف على بيئة IDE وProteus (الإرشادات الأساسية: delay()، Switch-case، If-Else، union، struct، enum، typedef، millis()).

TP 2: المقاطعات الخارجية باستخدام زرين ضغط (التحكم في أربعة مصابيح LED مع سجلات تحويل في كلا الاتجاهين).

TP 3: تنفيذ آلة حالة محدودة باستخدام زر ضغط بسيط للتحكم في محرك التيار المستمر في PWM مع جسر H من وحدة تناظرية.

TP 4: تصميم وبناء جهاز تخفيض الطاقة (مرحل ثابت SSR) عبر مقاطعة Timer1 والمقاطعة الخارجية لاكتشاف إشارة عبور الصفر.

TP 5: إدارة القائمة المنسدلة باستخدام ثلاثة أزرار ضغط وشاشة LCD مقاس 2 × 16.

TP 6: التحكم في محرك السائر عبر Timer1 في وضع CTC "*مسح المؤقت عند المقارنة*" .

TP 7: ربط المحول التناظري الرقمي مع مكبرات الصوت التشغيلية وأجهزة الاستشعار التناظرية (التلاعب بالسجلات الداخلية).

TP 8: إدارة تعدد المهام باستخدام مؤشر الوظيفة ومقاطعة timer1 لإدارة وقت التمرير لمجموعة من مصابيح LED.

TP 9: قراءة/كتابة البيانات من EEPROM داخلي وEEPROM خارجي من النوع 24lc256 باستخدام ناقل I^2C.

TP 10: التحكم في محرك من نوع DC عبر وحدة البلوتوث **"HC-05"** باستخدام تطبيق **Android** " MIT App Inventor" .

TP 11: تنفيذ وحدة تحكم PID مخصصة لتنظيم درجة الحرارة باستخدام مستشعر DS 18b20 ومرحل ثابت SSR المذكور سابقًا.

TP 12: تبادل البيانات بين منصات نوع Arduino (Slave) UNO وESP32 (Master) باستخدام بروتوكول الاتصال UART.

TP 13: تبادل البيانات بين منصات نوع Arduino (العملاء) UNO و Raspberry pi 4 (السمسار) باستخدام بروتوكول MQTT.

TP 14: تبادل البيانات بين Arduino وPLC من نوع S7-1200 عبر بروتوكول Modbus TCP/IP للتحكم في وحدة تحكم السرعة من نوع Micro master 420.

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: **100%**

المراجع الببليوغرافية:

[1] . ورشة عمل :Arduino مقدمة عملية مع 65 مشروعًا؛ بقلم جون بوكسال؛ لا نشا الصحافة.2013

[2] . برمجة C لأجهزة الكمبيوتر الشخصية وأجهزة Mac ونظام التحكمArduino ؛ بقلم بيتر د مينز؛ دار المؤلف 2013-

[3] . Raspberry Pi لمستخدمي :Arduino بناء تطبيقات وأجهزة إنترنت الأشياء والشبكات؛ بقلم جيمس ر بستريكلاند؛ أبريس2018-

[4] . وحدات تحكم AVR العملية :الألعاب والأدوات والأتمتة المنزلية باستخدام وحدة التحكم الدقيقة المستخدمة فيArduino ؛ بقلم آلان تريفينور؛ أبريس-2012

[5] . التطورات في تقنيات الأنظمة الذكية :وقائع مختارة من المؤتمر الدولي لأنظمة الأنظمة الذكية لعام2019 ؛

[6] . نشر بواسطة ب سوريش، يو سارافاناكومار، محمد صالح حسين السلامة؛ سبرينغر نيتشر.

[7] . شبكة الأشياء مع أردوينو و بولد إنترنت الأشياء :مع أردوينو و بولت؛

[8] . بقلم أشوين باجانكار؛ نُشرت بواسطة BPB Publications 2018.

[9] . أردوينو :مرجع فني :دليل للفنيين والمهندسين والصناع؛ بقلم جيه إم هيوز؛" شركة أوريلي ميديا.2016 "

[10] . بناء أجهزة PLC المستندة إلى :Arduino التقنيات الأساسية التي تحتاجها لتطوير أجهزة PLC المستندة إلىArduino ؛ بقلم براديكا سينيفيراتني؛ أبريس.2017-

[11] . روبوت أردوينو بوننزا؛ بقلم جوردون ماكومب؛ ماكجرو هيل بروفيشنال2013-

[12] . ورشة عمل تطوير Arduino Sketch لـESP32 ؛ أغوس كورنياوان؛ نُشرت بواسطة.2018-PE Press

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEM 1.1
***الموضوع 2:* العمل العملي على FPGA وVHDL**
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً)
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

تم بناء هذا الموضوع حول موضوع " **UEF1.1.1: الإلكترونيات الرقمية المتقدمة: FPGA و VHDL** "؛ ويتيح للطلاب تطبيق المعرفة المكتسبة في شكل أمثلة محددة.
يتيح هذا الموضوع للطالب تصميم نظام إلكتروني باستخدام لغة وصف VHDL واختبار كل تصميم على لوحة FPGA.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
المنطق التركيبي والمتسلسل.

محتوى المادة:

TP1: عرض أداة التطوير والمحاكاة: Altera Quartus II أو Xilinx ISE .

TP2: استخدام لوحة التطوير من خلال مثال معين للمجمع.

TP3: أمثلة الدائرة الأولى: المضاعف، القلاب D.

TP4: عداد عشري بسيط مكون من 48 بت.

TP5: عداد عشري مكون من 48 بت مع الإجراءات: التنشيط، وإعادة التعيين، والتحميل.

TP6: إشارة المرور.

TP7: المضاعف/المقسم مع سجلات التحويل.

TP8: عرض تسلسلي على عدة قطاعات مكونة من 7 أجزاء.

TP9: ساعة رقمية.

TP10: تقسيم التردد.

TP11: تقسيم التردد يمكن التحكم به باستخدام الأزرار.

TP12: شاشة VGA.

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: **100%**

المراجع الببليوغرافية:

[1] . فولني أ بيدروني، "تصميم الدوائر باستخدام VHDL"، مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2004.
[2] . فولني أ بيدروني، "تصميم الدوائر والمحاكاة باستخدام VHDL"، الطبعة الثانية، مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2010.
[3] . برايان ميلي، فابريزيو تابيرو، "VHDL حر النطاق"، 2018
[4] . بونج ب تشو، "النمذجة الأولية لـ FPGA باستخدام أمثلة :vhdl إصدار "3-Xilinx Spartan™"، جون وايلي وأولاده، 2008.
[5] . جاك وبير، سيباستيان موتولت، موريس مودر، "لغة VHDL: من اللغة إلى الدائرة، من الدائرة إلى اللغة"، دونود، 2007.

[6] . كريستيان تافيرنييه، "الدوائر المنطقية القابلة للبرمجة"، دونود 1992.

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEM1.1
***الموضوع 3:* معالجة الإشارات المتقدمة/ أنظمة المؤازرة الرقمية**
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً)
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

عمل عملي تم تنفيذه باستخدام MATLAB لإعطاء جانب عملي للمفاهيم النظرية المعقدة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

الرياضيات (نظرية وحساب الاحتمالات، التحليل المركب) - نظرية الإشارة الحتمية، *الاحتمالات والإحصاء*.

محتوى الموضوع :

معالجة الإشارات المتقدمة TP
TP1 : تركيب وتطبيق مرشح RIF منخفض التمرير باستخدام طريقة النافذة (هانينج، هامينغ، بيسل و/أو بلاكمان)
TP2 : تركيب وتطبيق مرشح IIR منخفض التمرير عن طريق التحويل الخطي الثنائي
TP3 : التحليل الطيفي البارامتري AR و/أو ARMA لإشارات الصوت (مثال على الإشارات غير الصوتية ثابت)
TP4 : إزالة تداخل 50 هرتز بواسطة خوارزمية تدرج LMS
TP5 : إزالة الضوضاء من الإشارة باستخدام تحويل الموجة المنفصلة DWT.

أنظمة سيرفو رقمية TP

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 100%.

المراجع الببليوغرافية:

[1] .موري ايفون، "الإشارات العشوائية والعمليات العشوائية"، لافوازييه ، 2014.
[2] .2.ن. هيرمان، "احتمالات الهندسة: المتغيرات العشوائية ومحاكاة بيرش"، 2002.
[3] .3.م.كونت، "معالجة الإشارات الرقمية"، دونود، باريس، 1981.
[4] .4.م.بيلانجر، "معالجة الإشارات الرقمية: النظرية والتطبيق"، الطبعة الثامنة، دونود، 2006

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UEM 1.1
***الموضوع 4:* برمجة C++ المضمنة**
VHS: 37h30 (المحاضرة: 1h30، العمل العملي: 1h00)
عدد الساعات المعتمدة: 3
المعامل: 2

أهداف التدريس:

C++ هي إحدى اللغات الأساسية، وهي من أكثر اللغات استخدامًا في الصناعة. ويتم تفسير ذلك من خلال قوة لغة **الكائنات** ، وتعدد استخداماتها، وأدائها في التنفيذ.
الهدف من هذا الموضوع هو اكتشاف اللغة مع التركيز على استخدامها المحدد في الأنظمة المضمنة. سيكون الطالب قادرًا على استيعاب مفاهيم الكائنات واكتشاف لغة C++ وتنفيذها في المشاريع واكتساب بداية الاستقلالية في هذه اللغة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

الأنظمة الرقمية، برمجة سي.

محتوى المادة:

الفصل الأول. لغة C++ - مقدمة **(أسبوع واحد)**
التاريخ، والمقارنة مع لغات أخرى، واستخدام هذه اللغة في الصناعة، والمعيار وإصدار C • C++14 • C++11 • C++03 • C++98) ++ (C++20، C++17 والميزات الجديدة للغة
الفصل الثاني. المترجم **(أسبوع واحد)**
- مُجمِّع GCC/G++ مفتوح المصدر
- مُجمِّع x86/ARM المتقاطع
- الارتباط الديناميكي والثابت
- تصحيح الأخطاء
- ملف Makefile

الفصل الثالث. الأنواع، الثوابت، المتغيرات **(أسبوع واحد)**
المراجع والمؤشرات، الإعلان، النطاق، التهيئة، المصفوفة: الإعلان، التهيئة، مساحة الأسماء، التخصيص الديناميكي
الفصل الرابع. مفهوم الشيء **(أسبوعان)**
- من C إلى C++، الفئات والكائنات
- الحماية والوصول
- متغير المثيل، المنشئ، المدمر
- التحميل الزائد
- المشغل "هذا"
- كائنات UML/SysML والنمذجة
- توليد الكود التلقائي

الفصل الخامس. الفئات المشتقة **(أسبوع واحد)**
- الميراث والتمثيل
- أصدقاء
- الفصول الدراسية الافتراضية
- الميراث المتعدد

الفصل السادس. التحميل الزائد للمشغل **(أسبوع واحد)**
- مشغل الوظائف
- التحميل الزائد
- دالة الصديق، فئة الصديق

الفصل 7. التحكم في التدفق **(أسبوع واحد)**
المدخلات، المخرجات، الحالة، التحميل الزائد، إدارة الملفات
الفصل الثامن. الاستثناءات **(أسبوع واحد)**
تعريف الاستثناء، الاعتراض
الفصل 9. بنية البيانات وSTL **(أسبوع واحد)**
متجه، خريطة، قائمة، كومة، خوارزمية قياسية

الفصل العاشر. خصائص لغة C++ المضمنة **(أسبوع واحد)**

- مكتبة ستد
- التجميع والربط
- قواعد الترميز المحددة
- الفصول الدراسية الافتراضية

الفصل 11. تعدد الخيوط **(أسبوعان)**

- سمة thread_local
- فئة الخيط، فئة Mutex
- إشارة ضوئية مقابل ميوتك
- الشروط والأقفال والمستقبل والوعد
- المشغل الذري والتشغيل

الفصل 12. المؤشرات الذكية **(أسبوع واحد)**

- إلغاء استخدام auto_ptr
- فريد_ptr،
- مؤشر مشترك
- ضعيف

الفصل 13. مبادئ القوالب (أسبوع واحد)

- مفهوم البرمجة العامة
- فئة النموذج
- وظائف النموذج

طريقة التقييم:

الامتحان: **60%** ، التقييم المستمر: **40%**

المراجع الببليوغرافية:

[1] *.مايكل بار، أنتوني ماسا، برمجة الأنظمة المضمنة بلغة C و ++C، الطبعة الثانية، أوريلي، 2006.*

[2] *.إيغور فيارهايشيك، كتاب" البرمجة المضمنة باستخدام لغة ++C الحديثة :"وصفات عملية لمساعدتك في بناء تطبيقات مضمنة قوية وآمنة على لينكس، الطبعة الأولى، إصدار كيندل، رقمISBN-13: 978-1838821043*

[3] *.أركادي مياسنيكوف، لغة ++C للأنظمة المضمنة، إصدار كيندل، ٢٠١٥*

[4] *.كريستوفر كورمانيوس، لغة سي ++في الوقت الفعلي برمجة فعالة للمتحكمات الدقيقة الموجهة للكائنات والقالبية، دار نشر سبرينغر برلين وهايدلبرغ المحدودة وشركاه، 2015*

المادة 1: **اختياري**
VHS: 10:30 مساءً (الدرس: ساعة ونصف)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UED 1.1
المادة 2: **اختياري**
VHS: 10:30 مساءً (الدرس: ساعة ونصف)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

الفصل الدراسي: 1
وحدة التدريس: UET 1.1
***الموضوع:* اللغة الإنجليزية التقنية والمصطلحات**
VHS: 10:30 مساءً (الدرس: ساعة ونصف)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:

تعريف الطالب بالمفردات التقنية. تعزيز معرفتك باللغة. مساعدته على فهم وتلخيص وثيقة فنية. تمكينه من فهم محادثة باللغة الإنجليزية أجريت في إطار علمي.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
المفردات والقواعد الأساسية للغة الإنجليزية

محتوى المادة:

- الفهم الكتابي: قراءة وتحليل النصوص المتعلقة بالتخصص.

- الفهم الشفهي: بناءً على وثائق فيديو علمية شعبية أصلية، وتدوين الملاحظات، وتلخيص الوثيقة وعرضها.

- التعبير الشفهي: تقديم موضوع علمي أو تقني، تطوير وتبادل الرسائل الشفهية (أفكار وبيانات)، الاتصال الهاتفي، التعبير الإيمائي.

- التعبير الكتابي: استخراج الأفكار من وثيقة علمية، كتابة رسالة علمية، تبادل المعلومات كتابياً، كتابة السيرة الذاتية، خطابات التقديم للتدريب أو الوظائف.

التوصية: يوصى بشدة أن يقوم مدير المادة بتقديم وشرح في نهاية كل جلسة (على الأكثر) حوالي عشر كلمات تقنية من التخصص باللغات الثلاث (إن أمكن) الإنجليزية والفرنسية والعربية.

طريقة التقييم:
المراجعة: 100%.

المراجع الببليوغرافية:

[1] *بي تي دانيسون، دليل عملي للكتابة باللغة الإنجليزية: الاستخدامات والقواعد، نصائح عملية، إصدارات التنظيم 2007*
[2] *أ. تشامبرلين، ر. ستيل، الدليل العملي للتواصل: الإنجليزية، ديبيه 1992*
[3] *ر. إرنست، قاموس التقنيات والعلوم التطبيقية: فرنسي-إنجليزي، دونود 2002.*
[4] *ج. كومفورت، س. هيك، وأ. بسافاج، الإنجليزية التقنية الأساسية، مطبعة جامعة أكسفورد، 1980*
[5] *إي إتش جلينديننج و إن. جلينديننج، أكسفورد الإنجليزية للهندسة الكهربائية والميكانيكية، مطبعة جامعة أكسفورد 1995*
[6] *TN Huckin و AL Olsen ، الكتابة التقنية والتواصل المهني لغير الناطقين باللغة الإنجليزية، McGraw-Hill 1991*
[7] *ج. أوراسانو، فهم القراءة من البحث إلى التطبيق، إيرلباوم أسوشيتس 1986*

IV - برنامج مفصل حسب المادة للفصل الدراسي الثاني

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UEF 1.2.1
***الموضوع 1:* معالجات الإشارة الرقمية (DSP)**
VHS: 45:00 (المحاضرة: 1:30، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

تعرف على البنية الداخلية لـ DSP ومنصة الأجهزة التي تدمج هذا DSP بالإضافة إلى بيئة التطوير على منصة تعتمد على DSP. في نهاية هذا الموضوع، يجب على الطالب إتقان تدفق التصميم ويجب أن يكون قادرًا أيضًا على إجراء مطابقة بين الخوارزمية والهندسة المعمارية لتنفيذ الخوارزميات على منصة تعتمد على معالجات DSP.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

أنظمة المعالجات الدقيقة. معالجة الإشارات الرقمية المتقدمة. البرمجة بلغة التجميع و C.

محتوى المادة:

الفصل الأول: معلومات عامة عن معالجات DSP **(أسبوع واحد)**
التعاريف، عرض عائلات معالجات الإشارة الرقمية المختلفة، تصنيف معالجات الإشارة الرقمية، مجالات تطبيق معالجات الإشارة الرقمية، الخوارزميات الرئيسية التي تتم معالجتها، معالجات معالجة الإشارة الرقمية والأساليب الأخرى، التاريخ والتطورات الأخيرة

الفصل الثاني: حسابات النقطة الثابتة والنقطة العائمة **(أسبوعان)**
رقمنة الإشارات، أخذ عينات من إشارة تناظرية، التكميم الموحد (الخاصية، خاصية الخطأ، الديناميكيات)، التكميم غير الموحد، التكميم اللوغاريتمي (قانون توسيع الضغط، تقريبات القطاعات لقوانين الضغط A وμ)، تنسيقات تمثيل الأرقام، ترميز الأعداد الصحيحة (الأعداد الصحيحة الموجبة أو غير الموقعة، مكمل 1، مكمل 2)، تمثيل الأعداد الحقيقية في الآلة الحاسبة (النقطة الثابتة، النقطة العائمة)

الفصل 3: بنية TMS320C6x DSP **(4 أسابيع)**
الهندسة الداخلية لجهاز C6000، المعالج، تعيين الذاكرة، الوحدات الوظيفية، حزم التنفيذ والاسترجاع ، هندسة خط الأنابيب، السجلات، سجلات التحكم، الأجهزة الطرفية (المؤقتات، PLLs، المقاطعات، GPIO، HPI)، الارتباط التسلسلي (*منفذ تسلسلي متعدد القنوات مؤقت*)، عرض مجموعة التعليمات

الفصل الرابع: إدارة الذاكرة **(أسبوعان)**
عرض واهتمام بالهندسة المعمارية في هارفارد. الذاكرة الداخلية (المستويين L1 و L2). الذواكر الخارجية (SRAM، Flash، DDRAM، ...) خطة عنونة الذاكرة. *ملف .cmd (تنظيم القسم). إدارة الذاكرة الخارجية بواسطة EMIF (*واجهة الذاكرة الخارجية*). أساليب العنونة (غير المباشرة، الدائرية). تقنية نقل الكتلة. تنظيم البيانات لـ EDMA. الإعدادات والخيارات لـ EDMA. مثال على نقل البيانات.

الفصل الخامس: بيئة التطوير: 'Code Composer Studio' (CCS) **(أسبوعان)**
مقدمة، الإعداد الأساسي، إنشاء مشروع جديد ضمن CCS، تشغيل البرنامج (*نقطة التوقف، نافذة المراقبة، المخططات* ، الصور، تسجيل البيانات)، نصوص CCS GEL (*لغة التمديد العامة*)، *استخدام مفاتيح DIP* ومصابيح LED

الفصل السادس: خوارزميات معالجة الإشارات على DSP **(4 أسابيع)**
ملاءمة الخوارزمية للهندسة المعمارية. تصفية RIF وRII. مخازن التحول والدائرية، ومشاكل التكميم، والقيود في الوقت الحقيقي، وإدارة المدخلات والمخرجات. تنفيذ FFT على DSP (العنونة المعكوسة).

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع الببليوغرافية :

[1] *ر. تشاسينج، د. بري، معالجة الإشارات الرقمية وتطبيقاتها باستخدام TMS320C6713 وDSK TMS320C6416، جون وايلي وأولاده، 2008.*
[2] *د. بريي، معالجة الإشارات الرقمية وتطبيقاتها باستخدام جهاز OMAP-L138 eXperimenter ، جون وايلي وأولاده، 2012.*

[3] TB Welch و CHG Wright و MG Morrow، معالجة الإشارات الرقمية في الوقت الحقيقي من MATLAB إلى C باستخدام TMS320C6x DSPs، CRC Press، 2012.

[4] ستيفن أ تريتر، تصميم نظام الاتصالات باستخدام خوارزميات معالجة الإشارات الرقمية، سبرينغر 2008.

[5] ن بدهنون، تنفيذ معالجة الإشارة الرقمية باستخدام منصة TMS320 C6000 DSP ، برنتيس هول، 2000.

[6] ن كيهتارناز، ن كيم، معالجة الإشارات الرقمية في الوقت الحقيقي استنادًا إلى TMS320C6000 ، نيونز، 2004.

[7] ن كيهتارناز، م كيرامات، تصميم نظام معالجة الإشارات الرقمية باستخدام TMS320C6000 ، برنتيس هول، 2006.

[8] SW Smith، دليل العالم والمهندس لمعالجة الإشارات الرقمية.

[9] G. Baudoin و F. Virolleau، DSPs: عائلة TMS320C54x.تطوير التطبيقات.

[10] ل.كوريفون، DSP والوقت الحقيقي: التطبيقات الصناعية، جامعة الهندسة في كانتون نوشاتيل.

[11] ب لاسبلي، ج بير، أ شوهام، إي إيه لي، أساسيات التصميم الرقمي :الهندسة المعمارية والميزات، بيركلي ديزاين تكنولوجي، 1994.

[12] أوكتاي ألكين، معالجة الإشارات الرقمية :نهج مختبري باستخدام PC-DSP.، برنتيس هول.

[13] تطبيقات التحكم الرقمي مع عائلة :TMS320 ملاحظات التطبيق المختارة، شركة Texas Instruments، 1991.

[14] م.بينارد، DSPs، عائلة ADSP 218X: المبادئ والتطبيقات، دونود، 2000.

[15] ب.بوشيز، تطبيقات الصوت الرقمي لمعالجة الإشارات الرقمية: النظرية والتطبيق في معالجة الصوت الرقمية، 2003، Publitronic.

[16] Texas Instruments، TMS320C6000 Code Composer Studio Tutorial (Rev. C)، 2000، http://www.ti.com/lit/ug/spru301c/spru301c.pdf.

[17] Texas Instruments، دليل البدء في استخدام Code Composer Studio Development Tools v3.3 (Rev. H)، http://www.ti.com/lit/ug/spru509h/spru509h.pdf، 2008.

[18] Texas Instruments، دليل المبرمج TMS320C6000 (Rev. K)، http://www.ti.com/lit/ug/spru198k/spru198k.pdf، 2011.

[19] Texas Instruments، دليل مرجعي لوحدة المعالجة المركزية ومجموعة التعليمات TMS320C6000 المراجعة (G)، http://www.ti.com/lit/ug/spru189g/spru189g.pdf، 2006.

[20] Texas Instruments، دليل مرجعي لواجهة برمجة التطبيقات لمكتبة دعم شريحة TMS320C6000 (Rev. J)، http://www.ti.com/lit/ug/spru401j/spru401j.pdf، 2004.

[21] Texas Instruments، دليل المستخدم TMS320C1X. يوليو 1991.

الفصل الدراسي: 02
وحدة التدريس: UEF 1.2.1
***الموضوع 2:* الذكاء الاصطناعي المضمن**
VHS: 45:00 (المحاضرة: 1:30، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

تمكين الطلاب من التعرف على تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في الأنظمة المضمنة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

يتطلب هذا الموضوع معرفة مسبقة بطرق التحليل العددي المتقدمة أو برمجة C أو MatLab أو Python.

محتوى المادة:

الفصل الأول. مقدمة في الذكاء الاصطناعي والأنظمة المضمنة (أسبوعان)
الذكاء الاصطناعي (؛ مجالات التطبيق؛ التقنيات الرئيسية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي؛ مميزات وعيوب الذكاء الاصطناعي؛ الأنظمة (AI المضمنة؛ الأنظمة المضمنة ووجهات نظر الذكاء الاصطناعي؛ تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في التصميم المضمن.

الفصل الثاني . أساليب التعلم الآلي والعميق(4 أسابيع)
التعلم الخاضع للإشراف؛ التعلم غير الخاضع للإشراف؛ التعلم شبه الخاضع للإشراف؛ التعلم التعزيزي؛ طرق التجميع في التعلم الآلي (التعبئة والتعزيز والتكديس) ،الشبكات العصبية (RBFMLP، RNN، BNNs ،إلخ)؛ الشبكات العصبية التلافيفية (،(CNNالشبكات العصبية العميقة (،VGGDCNN، ResNet-16، LSTM، GRU ،...).

الفصل الثالث . تطبيق التعلم الآلي والعميق(3 أسابيع)
أمثلة بسيطة لتطبيق خوارزميات التعلم الآلي (،Naive-Bayes، Decsion Tree، Random Forest، k، K-NN، svm-Means ، Q-Learning، PCA، إلخ) والتعلم العميق في مشاكل الانحدار والتصنيف والتحكم وتقسيمالبيانات وتقليل الأبعاد.
التطبيقات : معالجة الإشارات(الصوت، وما إلى ذلك) ،التصوير (كشف الكائنات، والتعرف على الأشكال، والتجزئة، وما إلى ذلك) ،اللغة الطبيعية، وترجمة النصوص، والكشف، والتشخيص، والتحكم، وما إلى ذلك.

الفصل الرابع تنفيذ التعلم الآلي والعميق في الأنظمة المضمنة (3 أسابيع)
المفاهيم الأساسية للتعلم الآلي المضمن؛ تشذيب؛ التكمية والدقة المختلطة؛ الهندسة المعمارية المضمنة للتعلم الآلي والعميق؛ الأساليب القابلة لإعادة التكوين (،(FPGAsوأساليب وحدة المعالجة المركزية، ووحدات معالجة الرسومات؛ طرق استخدام المتحكم الدقيق؛ النهج الموجه نحو التسريع؛ التنفيذ الفعال لوحدات الضرب والتجميع (MAC؛ تحسينات البرمجيات والأجهزة؛ المستويات الرئيسية للتجريدات؛ تينيمل؛ البطاقات (المضمنةCoral، Jetson Nano، Raspberry Pi ،وما إلى ذلك.

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

مراجع البيليو-ويبو الرسومية :

[1] .Warden، P. وSitunayake، D. ،Tinyml: 2019. التعلم الآلي باستخدام tensorflow lite على arduino ووحدات التحكم الدقيقة منخفضة الطاقة للغاية .أوريلي ميديا.
[2] .بالوشيك ومايكل وستيفاني توماس .تعلم الآلة في MATLAB.أبريس، 2016.
[3] .راشكا، س. .2015تعلم آلة بايثون .شركة باكيت للنشر المحدودة
[4] .ليو، YH . .2017التعلم الآلي باستخدام بايثون من خلال المثال .شركة باكيت للنشر المحدودة
[5] .كيتكار، ن .وسانتانا، إي. .2017التعلم العميق باستخدام بايثون) المجلد .(1 بيركلي: أبريس.
[6] .كيم، ب. .2017التعلم العميق في ماتلاب .مع التعلم الآلي والشبكات العصبية والذكاء الاصطناعي. .(21)130
[7] .واروبك، ك. .2013الذكاء الاصطناعي .الأساسيات .روتليدج.
[8] .جاجسكي، دي دي، وعبدي، إس، وجيرستلاور، ايه، وشيرنر، جي، .2009تصميم النظام المضمن .النمذجة والتوليف والتحقق .سبرينغر للعلوم والإعلام التجاري.
[9] .أرورا، موهيت .تصميم النظام المضمن .مقدمة إلى بنية نظام .SoC دار نشر 2016، Learning Bytes.
[10] . باراب، جيه، شيندي، إس ايه، شيلاكي، في جي، كامات، آر كي ونايك، جي إم، .2008الجوانب العملية لتصميم النظام المضمن باستخدام المتحكمات الدقيقة .سبرينغر للعلوم والإعلام التجاري.
[11] . عليبي، سي، .2014الذكاء للأنظمة المضمنة) ص .(283-1 برلين: سبرينغر.

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UEF 1.2.2
الموضوع 1: هندسة المعالجات المضمنة
VHS: 67h30 (المحاضرة: 3:00، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 6
المعامل: 3

أهداف التدريس:

يتيح هذا الموضوع للطلاب التعلم في وقت أقل كيفية استغلال بنية معالج ARM المستخدمة على نطاق واسع في الأنظمة المضمنة. الجزء الأول يوضح كيفية تكوين بيئة تطوير منصة STM32 والعمل معها. يقدم الجزء الثاني أساسيات البرمجة والجوانب الرئيسية لـ HAL (طبقة تجريد الأجهزة) الرسمية. وفي النهاية، يأتي الجزء الأكثر تقدمًا والذي يغطي جوانب مثل استخدام نظام التشغيل في الوقت الفعلي، والتطبيقات المتقدمة مثل إنترنت الأشياء وUSB.

يتم تطبيق محتوى هذا الموضوع على مستوى موضوع " **UEM1.2: TP Architecture of microprocessors for Embedded** ".

المعرفة المسبقة الموصى بها:

أنظمة المعالجات الدقيقة، أنظمة المتحكم الدقيق، برمجة C/C++ المضمنة، الإلكترونيات الرقمية: برمجة FPGA و VHDL.

محتوى المادة:

الفصل الأول. مقدمة إلى معالجات ARM-Cortex **(4 أسابيع)**

- أنواع مختلفة من معالجات ARM-Cortex
- هندسة معالج ARM Cortex
- السجلات

- ذاكرة
- خط الأنابيب
- المقاطعات والاستثناءات
- مجموعة التعليمات
- العروض
- مقدمة لعائلات STM32.
- بيئة تطوير SM32CubeIDE .
- نظرة عامة على لوحة تطوير Nucléo.

الفصل 3. استغلال معالجات ARM-Cortex **(8 أسابيع)**

- تكوين منافذ الإدخال/الإخراج
- إدارة المقاطعة
- اتصالات UART
- إدارة DMA
- إدارة الساعة
- استخدام المؤقتات
- التحويل التناظري إلى الرقمي
- التحويل الرقمي إلى التناظري
- اتصالات I^2C
- اتصالات SPI
- حساب CRC (فحص التكرار الدوري)
- استخدام مؤقت المراقبة
- الساعة الحقيقية

الفصل الرابع. التطبيقات المتقدمة لمعالجات ARM-Cortex **(أسبوعان)**

- نظام التشغيل المجاني في الوقت الفعلي
- تطوير إنترنت الأشياء
- تطوير USB

طريقة التقييم:

الامتحان: **60%** ، التقييم المستمر: **40%**

المراجع البيبليوغرافية:

[1] *.كارمين نوفيلو، "إتقان :STM32 دليل خطوة بخطوة لمنصة ARM Cortex-M الأكثر اكتمالاً، باستخدام بيئة تطوير STM32Cube الرسمية"، الطبعة الثانية، Lean Pub، 2022.*

[2] *.دونالد نوريس، "البرمجة باستخدام :STM32 البدء باستخدام لوحة Nucleo و "C/C++، ماكجرو هيل، 2018.*

[3] *.بيفينج تشو، "الأنظمة المضمنة مع متحكمات ARM Cortex-M في لغة التجميع و "C، الطبعة الثالثة، E-Man Press LLC، 2017.*

[4] *.جوزيف يو، "الدليل النهائي لمعالجات ARM Cortex-M23 و "Cortex-M33، إلسفير، 2021.*

[5] *.جوزيف يو، "الدليل النهائي لمعالجات ARM Cortex-M0 و "Cortex-M0+، الطبعة الثانية، إلسفير، 2015.*

[6] *.جوزيف يو، "الدليل النهائي لمعالجات ARM Cortex-M3 و "Cortex-M4، الطبعة الثالثة، إلسفير، 2014.*

[7] *.جوزيف يو، "الدليل النهائي لـ "ARM Cortex-M0، إلسفير، 2011.*

[8] *.جوزيف يو، "الدليل النهائي لـ "ARM Cortex-M3، الطبعة الثانية، إلسفير، 2010.*

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UEF1.2.2
الموضوع 2: الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة
VHS: 45 ساعة (الدرس: 1:30، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

تتيح هذه الدورة للطالب فهم تنظيم الأجهزة والبرامج الخاصة بواجهات برمجة التطبيقات (APIs)، واختيار واجهة برمجة التطبيقات والمكونات المرتبطة بها وفقًا للتطبيق المطلوب واستخدام لغة برمجة تتكيف مع واجهة برمجة التطبيقات (API).

المعرفة المسبقة الموصى بها:

المنطق التركيبي والمتسلسل، المعالجات الدقيقة، المتحكمات الدقيقة، أجهزة الاستشعار، الشبكات الصناعية والاتصالات.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: واجهة برمجة التطبيقات (API): وحدات التحكم المنطقية القابلة للبرمجة الصناعية (أسبوعان)
تعريف واجهة برمجة التطبيقات (API)، والهندسة الداخلية والخارجية لواجهة برمجة التطبيقات وخصائصها. اختيار API. أنواع المدخلات والمخرجات في PLC وخصائصها.

الفصل الثاني: تجسيد العمليات الصناعية بواسطة APIs (3 أسابيع)
تعريف النظام الآلي. الأجزاء الأساسية للنظام الآلي (HMI، PC، PO، الواجهة). مبدأ تشغيل واجهة برمجة التطبيقات (API) ونظام معلومات الطلبات الآلي. الأسلاك. مفاهيم المستشعرات والمحركات، والشبكات الصناعية، وما إلى ذلك.

الفصل 3: برمجة واجهة برمجة التطبيقات (5 أسابيع)
مقدمة إلى Grafcet. مقدمة في اللغات: SCL، SFC، FBD، IL، LD. التطبيق: تعريف أجزاء PO-PC، تطوير GRAFCET، برمجة السلم. تمارين تطبيقية.

الفصل الرابع: تصور العملية (3 أسابيع)
مقدمة إلى أنظمة HMI (واجهة الإنسان والآلة) و SCADA ، وتمثيل العمليات والتحكم فيها، وعرض التنبيهات، والوصفات، والأرشفة، وإدارة المستخدمين، وما إلى ذلك. تمارين التطبيق.

الفصل الخامس: وحدة تحكم قابلة للبرمجة مخصصة للأمن (أسبوعان)
الهندسة المعمارية، والعمليات، والتحكم في الآلات، وإدارة وظائف السلامة.

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع البيليوغرافية :

[1] .فرانك د بيتروزيلا، وحدات التحكم المنطقية القابلة للبرمجة، الطبعة الرابعة، محرر ماكجرو هيل 2004.
[2] .ويليام بولتون، الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة، إصدارات دونود، الاستخدام الجديد، 2010.
[3] .إيان جي وارنوك، وحدات التحكم القابلة للبرمجة :التشغيل والتطبيق، برنتيس هول.
[4] .جيل ميشيل، الهندسة المعمارية وتطبيقات الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة، دونود.
[5] .ج.ميشيل، الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة، دونود، 1979.
[6] .S. Thelliez و Grafcet، J.M. Toullote والمنطق الصناعي المبرمج، 1980، Eyrolles.
[7] .Grafce، C. Merlaud، P. Faugère، P. Brard، JC Bossy: ممارساتها وتطبيقاتها، Educalivre Ed.كاستيلا، 1995.
[8] .هنري ني، عناصر الأتمتة، المجموعة الكهروتقنية والتقييس، طبعة ناثان، 1996.
[9] .م.دياز، شبكات بتري - النماذج الأساسية. معاهدة IC2 - سلسلة علوم الحاسوب ونظم المعلومات، هيرميس ساينس 2001
[10] . أ.شوكيه جينيت، بيتري نتس – أداة للنمذجة، دونود، 2006. الصفحة | 50
[11] . ب.لاديت، أدوات لنمذجة الأتمتة المتسلسلة، شبكات بتري، تقنيات الهندسة، 1990.
[12] . وسيلة التعلم/التدريب من شركة Siemens، الوحدة TIA Portal WinCC Basic 101-041 مع KTP700 Basic و SIMATIC S7-1200.
[13] . IEC 61508-2 السلامة الوظيفية للأنظمة الكهربائية/الإلكترونية/الإلكترونية القابلة للبرمجة المتعلقة بالسلامة.

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UEM 1.2
***الموضوع 1: العمل العملي* على معالجات الإشارة الرقمية (DSP)**
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً)
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

تطبيق المعرفة النظرية التي اكتسبتها خلال المحاضرات والدروس العملية. تعريف الطالب ببرامج التطبيق على منصة DSP من خلال مطابقة بنية الخوارزمية. يمكن أيضًا تشغيل البرامج باستخدام المحاكي المقدم مع CCS.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

أنظمة المعالجات الدقيقة. معالجة الإشارات المتقدمة. البرمجة بلغة التجميع و C.

محتوى المادة:

يُطلب من فرق التدريب إكمال 4 تمارين عملية على الأقل (أو أكثر، إذا كان ذلك ممكنًا) اعتمادًا على نوع منصة DSP المتاحة. فيما يلي قائمة بالأعمال العملية التي تلبي أهداف الموضوع. كما يجوز إضافة أو استبدال بعض الأعمال العملية من القائمة المرفقة بأعمال عملية أخرى ذات صلة بموضوع المقرر. التوضيح : يجب الإبلاغ عن أي تغييرات يتم إجراؤها على هذه القائمة إلى CPND حتى تتمكن المؤسسات الأخرى من الاستفادة منها.

***لوحة تقييم DSK* TMS320C6x**
بيئة التطوير المتكاملة " "Code Composer Studio (CCS)تقوم بتجميع وتحميل وتشغيل وتصحيح أخطاء البرامج البسيطة.

***TP2: اكتساب ومعالجة واستعادة الإشارات الصوتية باستخدام DSK* TMS320C6x**
أخذ العينات، طي الطيف، التكميم، نقل البيانات من/إلى الترميز واستخدامها في وضع الاستطلاع أو وضع المقاطعة.

***TP3: توليد الإشارة باستخدام DSK* TMS320C6x**
توليد الموجات، الموجة الجيبية، تعديل AM وتعديلFM.

***TP4: تنفيذ المرشحات الرقمية بواسطة DSK* TMS320C6x**
مرشحات IIR وRIF.

TP: 5 **تنفيذ تحويل فورييه الموصوف والسريع**
TFD وTFR

***TP5: استخدام Matlab مع DSK* TMS320C6x**
المحاكاة: أو SimulinkMatlab ،توليد الكود التلقائي لـ DSK باستخدامSimulink، Real Time Workshop و Code Composer Studio.

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: 100%

المراجع الببليوغرافية :

[1] *ر تشاسينج، د .ري، معالجة الإشارات الرقمية وتطبيقاتها باستخدام TMS320C6713 وDSK TMS320C6416، جون وايلي وأولاده، 2008.*
[2] *. TB Welch وCHG Wright وMG Morrow، معالجة الإشارات الرقمية في الوقت الحقيقي من MATLAB إلى C باستخدام TMS320C6x DSPs، CRC Press، 2012.*
[3] *ستيفن أ تريتر، تصميم نظام الاتصالات باستخدام خوارزميات معالجة الإشارات الرقمية، سبرينغر 2008.*

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UEF 1.2
الموضوع 2: العمل العملي على بنية المعالج المضمن
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً)
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

تم بناء هذا الموضوع حول موضوع " **UEF1.2.2: بنية المعالج الدقيق المضمنة** "؛ ويتيح للطلاب تطبيق المعرفة المكتسبة في شكل أمثلة محددة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

أنظمة المعالجات الدقيقة، والمنطق التجميعي والمتسلسل، والإلكترونيات الأساسية، وإلكترونيات الطاقة.

محتوى المادة:

TP 1: مقدمة إلى لوحة تطوير STM Nucleo

TP 2: البدء في استخدام بيئة SM32CubeIDE.

TP 3: تنفيذ مشروع بسيط (وميض LED) على بطاقة STM Nucleo

TP 4: تطوير مشروع يحتوي على عدة مدخلات/مخرجات: أزرار الضغط، ومصابيح LED، وما إلى ذلك.

TP 5: تطوير مشروع مع وجود انقطاعات

TP 6: تكوين واستخدام أجهزة المؤقت.

TP 7: الإرسال والاستقبال باستخدام الاتصالات التسلسلية USART

TP 8: التحويل من التناظري إلى الرقمي

TP 9: تغيير عرض نبضة PWM

TP 10: عرض توضيحي لعملية DMA

TP 11: تحويل من الرقمي إلى التناظري

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: **100%**

المراجع البيليوغرافية:

[1] .كارمين نوفيلو، "إتقان :STM32 دليل خطوة بخطوة لمنصة ARM Cortex-M الأكثر اكتمالاً، باستخدام بيئة تطوير STM32Cube الرسمية"، الطبعة الثانية، Lean Pub، 2022.

[2] .دونالد نوريس، "البرمجة باستخدام :STM32 البدء باستخدام لوحة Nucleo و"C/C++، ماكجرو هيل، 2018.

[3] .بيفينج تشو، "الأنظمة المضمنة مع متحكمات ARM Cortex-M في لغة التجميع و"C، الطبعة الثالثة، E-Man Press LLC، 2017.

[4] .جوزيف يو، "الدليل النهائي لمعالجات ARM Cortex-M23 و"Cortex-M33، إلسفير، 2021.

[5] .جوزيف يو، "الدليل النهائي لمعالجات ARM Cortex-M0 و"Cortex-M0+، الطبعة الثانية، إلسفير، 2015.

[6] .جوزيف يو، "الدليل النهائي لمعالجات ARM Cortex-M3 و"Cortex-M4، الطبعة الثالثة، إلسفير، 2014.

[7] .جوزيف يو، "الدليل النهائي لـ"ARM Cortex-M0، إلسفير، 2011.

[8] .جوزيف يو، "الدليل النهائي لـ"ARM Cortex-M3، الطبعة الثانية، إلسفير، 2010.

الفصل الدراسي: 0 2
وحدة التدريس: UEM 1.2
***الموضوع: العمل العملي* في مجال الذكاء الاصطناعي**
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً) - مرة كل أسبوعين
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

تمكين الطلاب من التعرف على تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الأنظمة المضمنة. تعرف على مكتبات ML وDL وهي Keras و Scikit-learn و Tensorflow وما إلى ذلك تحت Python بالإضافة إلى تنفيذها على بطاقات التطوير (MC أو Raspberry Pi أو FPGA).

المعرفة المسبقة الموصى بها:

يتطلب هذا الموضوع معرفة مسبقة بلغات البرمجة مثل C أو VHDL أو MatLab أو Python.

محتوى المادة:

تي بي 1. عرض مجموعة أدوات التطوير، ولغة البرمجة (المكتبات، **وصناديق الأدوات، وما إلى ذلك) ،وقواعد البيانات (**المصادر المفتوحة**).**

TP2. تطبيق التعلم الآلي (،SVM، RFk-NN،...) في مشاكل الانحدار والتصنيف والتحكم وتقسيم البيانات وتقليل الأبعاد.

TP تطبيق التعلم العميق .3(،**VGG**DCNN، 16-**إلخ)** في**التصوير (**كشف الكائنات، **التصنيف، إلخ) ،واللغة الطبيعية، وترجمة النصوص، واكتشاف الشذوذ، والتشخيص.**

TP4. أمثلة على تنفيذ التعلم الآلي والعميق في الأنظمة المضمنة (لوحة Coral المضمنة، **Jetson Nano ،FPGA، Arduino ، Raspberry Pi ،إلخ.)**

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 100%

مراجع الببليو-ويبو الرسومية :

[1] .Warden، P. و Situnayake، D. ، :Tinyml 2019. التعلم الآلي باستخدام tensorflow lite على arduino ووحدات التحكم الدقيقة منخفضة الطاقة للغاية .أوريلي ميديا.

[2] .بالوشيك ومايكل وستيفاني توماس .تعلم الآلة في MATLAB.أبريس، 2016.

[3] .ليو، YH ، .2017 التعلم الآلي باستخدام بايثون من خلال المثال .شركة باكيت للنشر المحدودة

[4] .كيتكار، ن .وسانتانا، إي، .2017 التعلم العميق باستخدام بايثون) المجلد .(1 بيركلي: أبريس.

[5] .كيم، ب ،. .2017 التعلم العميق في ماتلاب .مع التعلم الآلي والشبكات العصبية والذكاء الاصطناعي، .(21)130

[6] .جاجسكي، دي دي، وعبدي، إس، وجيرستلاور، ايه، وشيرنر، جي، .2009 تصميم النظام المضمن .النمذجة والتوليف والتحقق .سبرينغر للعلوم والإعلام التجاري.

[7] .أرورا، موهيت .تصميم النظام المضمن .مقدمة إلى بنية نظام .SoC دار نشر 2016، Learning Bytes.

[8] .باراب، جيه، شيندي، إس ايه، شيلاكي، في جي، كامات، آر كي ونايك، جي إم، .2008 الجوانب العملية لتصميم النظام المضمن باستخدام المتحكمات الدقيقة .سبرينغر للعلوم والإعلام التجاري.

[9] .عليبي، سي، .2014 الذكاء للأنظمة المضمنة) ص .(283-1 برلين: سبرينغر.

الفصل الدراسي: 02
وحدة التدريس: UEM 1.2
***الموضوع: العمل العملي* في الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة**
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً) - مرة كل أسبوعين
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

تعليم الطالب كيفية تثبيت وبرمجة واستخدام PLC. أظهر له كيفية تحليل واحترام القيود التكنولوجية والأمنية المرتبطة بربط العناصر الصناعية المختلفة بواجهة برمجة التطبيقات. تعريفه بإتقان مهام تحرير البرامج وتصحيح أخطائها بالإضافة إلى تصحيح الأخطاء المكتشفة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

- ✓ المتحكمات الدقيقة؛
- ✓ واجهة برمجة التطبيقات؛
- ✓ جرافسيت؛
- ✓ سُلَّم.

محتوى الموضوع : اختر 5 أعمال عملية على الأقل.

TP01: التعرف على بيئة واجهة برمجة التطبيقات: محاكاة نظام آلي، مراجعة برامج مختلفة. مقدمة لبرنامج Siemens Step7

TP02: تنفيذ واجهة برمجة التطبيقات: تكوين الأجهزة. مقدمة إلى برمجة السلم (بدء وإيقاف المحرك مع الاستمرار). استخدام مدخلات/مخرجات TOR: استخدام المرحلات، والمقاولات، وما إلى ذلك (قم بإجراء الأسلاك اللازمة إذا لزم الأمر).
TP03: التحقق من مستوى الخزان. استخدام الكتل الخاصة (المقاطعات)
أمثلة للتطبيقات: قم بإجراء تمرينين عمليين على الأقل من قائمة التمارين العملية التالية
TP04: التحكم في الأسطوانة الهوائية
TP05: التحكم في إشارات المرور لتقاطع بسيط
TP06: التحكم في وحدة تعبئة الزجاجات ونقلها
TP07: التحكم في الحفر الآلي
TP08: نقل وفرز الأجزاء ذات الأبعاد المختلفة
TP09: التحكم في وحدة المصفوفة
TP10: السيطرة على وحدة تصنيع الأدوية
TP11: التحكم في فرن النفق

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: 100%.

المراجع الببليوغرافية :

[1] *.فرانك د بيتروزيلا، وحدات التحكم المنطقية القابلة للبرمجة، الطبعة الرابعة، محرر ماكجرو هيل 2004.*
[2] *.ويليام بولتون، الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة، إصدارات دونود، الاستخدام الجديد، 2010.*
[3] *.إيان جي وارنوك، وحدات التحكم القابلة للبرمجة :التشغيل والتطبيق، برنتيس هول.*
[4] *.جيل ميشيل، الهندسة المعمارية وتطبيقات الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة، دونود.*
[5] *.ج.ميشيل، الأتمتة الصناعية القابلة للبرمجة، دونود، 1979.*
[6] *.S. Thelliez و Grafcet ،J.M. Toullote والمنطق الصناعي المبرمج، 1980 ،Eyrolles.*
[7] *.Grafce ،C. Merlaud ،P. Faugère ،P. Brard ،JC Bossy: ممارساتها وتطبيقاتها، Educalivre Ed.كاستيلا، 1995.*

الفصل الدراسي: 3
***وحدة التدريس:* UEM 1.2**
***الموضوع:* برمجة بايثون/جافا للأنظمة المضمنة**
VHS: 37 ساعة و50 دقيقة (الدورة: ساعة و30 دقيقة ، العمل العملي: ساعة واحدة) - اختر بين Python أو Java
عدد الساعات المعتمدة: 3
المعامل: 2

أهداف التدريس:

وفقًا لـ IEEE، تعد Python وJava أفضل لغات البرمجة في عام 2021. Python هي لغة برمجة شائعة جدًا وسهلة التعلم. فهو مناسب للمبتدئين والخبراء على حد سواء بسبب بساطته وقواعده اللغوية السهلة القراءة وتنوع استخداماته. إنها ضرورية في جميع المجالات: المضمنة، ومطور الويب، والمحلل، وعالم البيانات أو خبير التسويق، وما إلى ذلك. Java هي لغة كائنية بحتة، وهي اللغة الأكثر ملاءمة لبرمجة العالم الحقيقي . إنه موجود في نواة البرامج لجميع الأجهزة التكنولوجية الحالية تقريبًا. *يتيح* هذا الموضوع للطالب الوصول إلى مستوى مهم في برمجة Java مما يسمح له بالتعامل مع هذا الجانب من التكنولوجيا الحديثة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

- ✓ البرمجة (لغة باسكال/ماتلاب،/لغة سي)؛
- ✓ علوم الحاسوب 1، علوم الحاسوب 2، علوم الحاسوب 3؛

محتوى المادة:

أ) بايثون (اختر بين بايثون أو جافا):

الفصل الأول. تثبيت واستخدام بايثون **(أسبوع واحد)**
الفصل الثاني. الأساسيات **(أسبوعان)**
2-أ. الوضع التفاعلي ووضع النص

2- أ-1. حاسبة بايثون
2-أ-2. استخدام المشغلات: +، -، *، /، //، %، و **،
2-أ-3.ج الأولوية
2-ب. المتغير ونوع البيانات :
2-ب-1. تهيئة المتغير ، تعديل المتغير ، التعيين المركب
2-ب-2. نوع البيانات : (. رقم ، حرف، سلسلة)
2-ب-3. التحويل (دالة str)
2-ج. وظيفة محددة مسبقًا
2-ج-1. استخدم وظائف وحدة الرياضيات (acos، exp، log، sqrt، sin، round، pow، min، max، abs، إلخ.)
2-ج-2. وظيفة الطباعة
2-ج-3. الإخراج المنسق (استخدم وظيفة التنسيق)
2-ج-4. وظيفة الإدخال
2-ج-5. استيراد الوظيفة
2-د. الكود المصدر
2-د-1. قواعد تسمية المتغيرات
2-د-2. تعليق
الفصل الثالث. البنى الشرطية **(أسبوع واحد)**
(الشكل الأدنى if، الشكل if-else، الشكل الكامل if-elif-else)
حدود شرط if البسيط
عوامل المقارنة
المسندات والمنطقيات
الكلمات الرئيسية و، أو و لا
الفصل الرابع. الحلقات **(أسبوع واحد)**
حلقة while
حلقة for
الحلقات المتداخلة
الكلمات الرئيسية تنقطع وتستمر
الفصل الخامس. الوظائف **(أسبوع واحد)**
إنشاء الوظائف
القيم الافتراضية للمعلمات
توقيع الوظيفة
تعليمات العودة
الوحدات النمطية،
طريقة الاستيراد
طريقة الاستيراد: من ... استيراد ...
الحزم
استيراد الحزم
إنشاء حزمك الخاصة
الفصل السادس: القوائم والمجموعات **(أسبوعان)**
إنشاء القوائم وتحريرها
تعريف القائمة وإنشاء القوائم
إدراج الكائنات في القائمة
إضافة عنصر إلى نهاية القائمة
إدراج عنصر في القائمة
تسلسل القائمة
إزالة العناصر من القائمة
الكلمة الأساسية del
طريقة الإزالة
مسار القائمة
دالة التعداد
إنشاء مجموعات
الفصل السابع: القواميس **(أسبوعان)**
إنشاء وتحرير القواميس
إنشاء قاموس
حذف المفاتيح من القاموس
طرق المسار
الطريق الرئيسي

مسار القيم
عبور المفاتيح والقيم في وقت واحد
القواميس ومعلمات الوظيفة
الفصل الثامن: الكائنات والفئات **(أسبوعان)**
وصف الكائنات والفئات، واستخدام الفئات لنمذجة الكائنات
قم بتعريف الفئات باستخدام حقول البيانات والطرق.
إنشاء كائن باستخدام منشئ يستدعي المُبدئ لإنشاء حقول البيانات وتهيئتها.
الفصل التاسع: الملفات **(أسبوعان)**
المسارات النسبية والمطلقة
القراءة والكتابة إلى ملف
فتح الملف
اغلاق الملف
اقرأ الملف كاملا
الكتابة إلى ملف
كتابة أنواع أخرى من البيانات
الكلمة الرئيسية مع
حفظ الكائنات في الملفات
حفظ كائن في ملف

II) جافا (اختر بين بايثون أو جافا):

الفصل الأول: مقدمة إلى جافا **(أسبوع واحد)**
الفصل الثاني: تعليمات التحكم **(3 أسابيع)**
أ) عبارات الاختيار: عبارة *if* (جملة *if* البسيطة ، *جملة* if *مع جزء* else ، *جمل if المتداخلة* وجملة *if-else if*)، 2.4 المشغلات المنطقية، *جملة switch*، المشغلات الشرطية، 2.7 الأسبقية والترابط للمشغلات
***ب)* الحلقات**
2.9 حلقة *while*
2.10 حلقة *do...while*
2.11 حلقة *for*
2.12 الحلقات المتداخلة
2.13 الكلمات *الرئيسية تتوقف* وتستمر
***بيان* الاستراحة**
عبارة *break* مع التسمية
التعليمات *مستمرة*
***تستمر* التعليمات مع الملصق**
الفصل الثالث: الدوال الرياضية والحروف والسلاسل **(3 أسابيع)**
3.2 الدوال الرياضية الشائعة الاستخدام
3.2.1 الطرق المثلثية
3.2.2 طرق الأسس (الأسس والقوى)
3.2.3 طرق التقريب
3.2.4 طرق الحد الأدنى والحد الأقصى والحد الأقصى
3.2.5 الطريقة العشوائية
3.3 نوع بيانات الأحرف والعمليات
3.4 نوع السلسلة
3.4.1 الحصول على طول السلسلة
3.4.2 الحصول على أحرف من سلسلة
3.4.3 ربط سلاسل الأحرف
3.4.4 تحويل سلاسل الأحرف
3.4.5 قراءة سلسلة من لوحة المفاتيح
3.4.6 قراءة حرف من لوحة المفاتيح
3.5 تنسيق الإخراج إلى الشاشة (تعليمات System.out.printf)
الفصل الرابع: الأساليب **(أسبوعين)**
4.2 تعريف الطريقة
4.3 استدعاء طريقة
طرق *الإلغاء* وطرق إرجاع القيمة
4.5 تمرير المعلمات بالقيم

4.6 نطاق المتغيرات
4.7 التحميل الزائد للطريقة
الفصل الخامس: الجداول **(3 أسابيع)**
أ) المصفوفات أحادية البعد
5.2 أساسيات الجداول
5.2.1 إعلان الجداول
5.2.2 إنشاء الجداول
5.2.3 حجم الجدول والقيم الافتراضية
5.2.4 الوصول إلى عناصر المصفوفة
5.2.5 مُهيئات المصفوفة
5.2.6 حلقة Foreach
5.3 تمرير المصفوفات إلى الطرق
5.4 إرجاع مصفوفة من طريقة
5.5 قوائم الوسائط ذات الطول المتغير
ب) المصفوفات ثنائية الأبعاد
5.7 أساسيات المصفوفات ثنائية الأبعاد
5.7.1 إعلان وإنشاء المصفوفات ثنائية الأبعاد
5.7.2 الحصول على أطوال المصفوفات ثنائية الأبعاد
5.7.3 الطاولات المسننة (المثقبة)
ج) المصفوفات متعددة الأبعاد
الفصل السادس: الكائنات والفئات **(أسبوعان)**
6.2 تعريف فئات الكائنات
6.3 مثال: تعريف الفئات وإنشاء الكائنات
6.4 إنشاء الكائنات باستخدام المنشئات
6.5 الوصول إلى الكائنات عبر المتغيرات المرجعية
6.5.1 المتغيرات المرجعية وأنواع المرجع
6.5.2 الوصول إلى بيانات الكائن وطرقه
6.6 المتغيرات الثابتة والثوابت والطرق الثابتة

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: ...40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع الببليوغرافية :

[1] .ألين ب. داوني، فكر في بايثون بكيف تفكر مثل عالم الكمبيوتر، أوريلي ميديا، 2015؛
[2] .زيد أ. شو تعلم بايثون 3 بالطريقة الصعبة. مقدمة بسيطة للغاية لعالم الكمبيوتر والترميز الجميل والمرعب، أديسون ويسلي بروفيشنال، 2017؛
[3] .باري، ب. الرأس أولاً بايثون بدليل صديق للدماغ." O'Reilly Media, Inc."، 2016؛
[4] .رامالهو، ل. إتقان لغة البايثون" شركة أوريلي ميديا، المحدودة"، 2022؛
[5] .سوينين، ج. تعلم البرمجة باستخدام بايثون 3. إصدارات إيرول، 2012؛
[6] .Le Goff, V. تعلم البرمجة في بايثون. إصدارات إيرول، 2019؛
[7] .ماتيس، إي. دورة مكثفة في بايثون: مقدمة عملية في البرمجة تعتمد على المشاريع. لا مكبس النشا، 2019؛
[8] .هارفي ديتل، جافا: كيفية البرمجة، الطبعة التاسعة، برنتيس هول.
[9] .روبرت سيدجويك وكيفن واين، مقدمة في البرمجة في جافا: نهج متعدد التخصصات، أديسون ويسلي، 2007؛
[10] . كلود ديلانوي، البرمجة بلغة جافا، إصدارات Eyrolles؛
[11] . ج. هانتر، برامج Java servlets، أوريلي؛
[12] . ب. نيمايار، ج. كنودسن، مقدمة إلى جافا، محرر. أوريلي

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UED 1.2
***المادة 1:* اختياري**
VHS: 10:30 مساءً (الدرس: ساعة ونصف)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UED 1.2
***المادة 2:* اختياري**
VHS: 10:30 مساءً (الدرس: ساعة ونصف)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

الفصل الدراسي: 2
وحدة التدريس: UET 1.2
***الموضوع: الالتزام بالمعايير* وقواعد الأخلاق والنزاهة.**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:

تنمية وعي الطلبة باحترام المبادئ *والقواعد الأخلاقية التي تحكم الحياة الجامعية وعالم العمل. رفع مستوى الوعي لديهم بشأن احترام الملكية الفكرية وتعزيزها*. شرح لهم مخاطر الشرور الأخلاقية مثل الفساد وكيفية مكافحتها، وتنبيههم إلى القضايا الأخلاقية التي تثيرها التكنولوجيات الجديدة والتنمية المستدامة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

الأخلاق والسلوك المهني (الأسس)

محتوى الموضوع:

A.احترام قواعد الأخلاق والنزاهة،

1. **تذكير بميثاق الأخلاقيات والسلوك المهني في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي:** النزاهة والصدق. الحرية الأكاديمية. الاحترام المتبادل. المطالبة بالحقيقة العلمية والموضوعية والتفكير النقدي. عدالة. **حقوق وواجبات الطالب والمعلم والجهاز الإداري والفني**
2. **النزاهة والبحث المسؤول**
   - احترام مبادئ الأخلاق في التدريس والبحث
   - المسؤوليات في العمل الجماعي: المساواة المهنية في المعاملة. السلوك ضد التمييز. البحث عن المصلحة العامة. السلوك غير اللائق في سياق العمل الجماعي
   - اعتماد سلوك مسؤول ومحاربة الانتهاكات: اعتماد سلوك مسؤول في البحث. الاحتيال العلمي. القيادة ضد الاحتيال. السرقة الأدبية (تعريف السرقة الأدبية، أشكال السرقة الأدبية المختلفة، إجراءات تجنب السرقة الأدبية غير الإرادية، كشف السرقة الأدبية، العقوبات ضد السارقين، إلخ). تزوير وتلفيق البيانات.
3. **الأخلاق والسلوك المهني في عالم العمل:**

السرية القانونية في الأعمال. الولاء للشركة. المسؤولية الاجتماعية للشركات، تضارب المصالح. النزاهة (الفساد في العمل، أشكاله، عواقبه، أساليب مكافحته والعقوبات المفروضة عليه)

ب- الملكية الفكرية

أولا- أساسيات الملكية الفكرية

1- الملكية الصناعية . الملكية الأدبية والفنية.

2- قواعد الاستشهاد بالمراجع (الكتب والمقالات العلمية والاتصالات)
(في مؤتمر، أطروحات، رسائل دكتوراه، وما إلى ذلك)

II- حقوق الطبع والنشر

1. حقوق الطبع والنشر في البيئة الرقمية

مقدمة. حقوق الطبع والنشر لقاعدة البيانات ، حقوق الطبع والنشر للبرمجيات . حالة خاصة من البرمجيات الحرة.

2. حقوق الطبع والنشر في الإنترنت والتجارة الإلكترونية

قانون اسم النطاق. الملكية الفكرية على شبكة الإنترنت. قانون مواقع التجارة الإلكترونية. الملكية الفكرية وشبكات التواصل الاجتماعي.

3. براءة اختراع

تعريف. الحقوق في براءة الاختراع. فائدة براءة الاختراع. قابلية الحصول على براءة اختراع . طلب براءة اختراع في الجزائر والعالم .

ثالثا- حماية وتعزيز الملكية الفكرية

كيفية حماية الملكية الفكرية انتهاك الحقوق والأدوات القانونية. تثمين الملكية الفكرية. حماية الملكية الفكرية **في الجزائر.**

ج. الأخلاق والتنمية المستدامة والتقنيات الجديدة

العلاقة بين الأخلاق والتنمية المستدامة وتوفير الطاقة والأخلاقيات الحيوية والتقنيات الجديدة (الذكاء الاصطناعي والتقدم العلمي، البشر، الروبوتات، الطائرات بدون طيار،

طريقة التقييم:

الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

[1] .موقع المنظمة العالمية للملكية الفكرية www.wipo.int

[2] .ميثاق أخلاقيات الجامعة والسلوك المهني،
https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran__ais+d__f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce

[3] .الأمر رقم 933 بتاريخ 28 يوليو 2016 بشأن تحديد القواعد المتعلقة بمنع ومكافحة الانتحال

[4] .أبجديات حقوق الطبع والنشر، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)

[5] .إي. برايرات، حول تعليم الأخلاق. باريس، PUF ، 2009.

[6] .راسين ل.، ليجولت ج أ، بيجين، ل.، الأخلاق والهندسة، مونتريال: ماكجرو هيل، 1991.

[7] .سيروكس، د.، علم الأخلاق: قاموس الأخلاق والفلسفة الأخلاقية، باريس: كوادريج، 2004، ص. 474-477.

[8] .مدينة ي.، الأخلاق، ما الذي سيتغير في الشركة، إصدارات التنظيم، 2003.

[9] .ديديه ش.، التفكير في أخلاقيات المهندسين، المطابع الجامعية الفرنسية، 2008.

[10] . جافاريني ل. وأوتافي د.، افتتاحية. الأخلاقيات المهنية في التدريب والبحث، البحث والتدريب، 52 | 2006، 5-11.

[11] . كاريه سي، الأخلاق، الأخلاقيات، علم الواجب. الإدارة والتعليم، الربع الثاني 2002، العدد 94.

[12] . جاكيه-فرانسيلون، فرانسوا. المفهوم: أخلاقيات المهنة. تيليماكوس، مايو 2000 ، العدد 17

[13] . كار، د .الاحتراف والأخلاق في التدريس .نيويورك، نيويورك روتليدج. 2000 .

[14] . جالو، جي سي، قانون الملكية الصناعية. دالوز. 2003.

[15] . واجريت ف. وج م.، براءات الاختراع والعلامات التجارية والملكية الصناعية. جامعة بوفالو 2001

[16] . ديكير ماديك، ي.، الابتكار من خلال براءات الاختراع: ثورة مع الإنترنت. معهد إنسيب 1999

[17] . AEUTBM. المهندس في قلب الابتكار. جامعة بلفور-مونتبيليارد للتكنولوجيا

[18] . فاني رينك وليدا منصور، محو الأمية في العصر الرقمي: النسخ واللصق بين الطلاب، جامعة غرونوبل 3 وجامعة باريس-ويست نانتير لا ديفانس، نانتير، فرنسا

[19] . ديديه دوغيست IEMN، نقلاً عن مصادرك، IAE Nantes 2008

[20] . برامج كشف التشابه: حل للانتحال الإلكتروني؟ تقرير مجموعة العمل المعنية بالانتحال الإلكتروني المقدم إلى اللجنة الفرعية المعنية بالتربية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في CREPUQ

[21] . *إيمانويلا شيرياك، ومونيك فيلياترولت، وأندريه ريجيمبالد، دليل الطالب: النزاهة الفكرية، والانتحال، والغش والاحتيال...تجنبها، والأهم من ذلك، كيفية الاستشهاد بالمصادر بشكل صحيح، 2014.*

[22] . *منشورات جامعة مونتريال، استراتيجيات منع الانتحال، النزاهة، الاحتيال والانتحال، 2010.*

[23] . *بييريك ماليسار، الملكية الفكرية: الأصل والتطور، 2010.*

[24] . */http://www.app.asso.fr*

[25] . *http://ressources.univ-rennes2.fr/propriete-intellectuelle/cours-2-54.html*

V - برنامج مفصل حسب المادة للفصل الدراسي S3

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UEF1
الموضوع 1:نظام الرؤية الاصطناعية
VHS: 45 ساعة (الفصل: 1:30، TD: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

تعرف على المكونات الرئيسية لنظام الرؤية الاصطناعية بالإضافة إلى دور كل مكون في تصميمه. أدوات دراسية تمكن من إعادة إنتاج المهام التي يؤديها النظام البصري البشري تلقائيًا ويفسرها الدماغ.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

- ✓ معالجة الإشارات؛
- ✓ معالجة الصور.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول. التقاط الصور ورقمنتها (أسبوعان)
التركيب الوظيفي لنظام الرؤية الاصطناعية، تعريف الصورة، مستشعرات الصورة، رقمنة الصورة ، الرؤية البشرية ، النمذجة ثلاثية الأبعاد ومعايرة الكاميرا.

الفصل الثاني. تذكيرات حول معالجة الصور (أسبوعان)
عمليات النقطة (التحويل اللوغاريتمي، عكس التباين، تعديل الهيستوجرام) ، العمليات المحلية (التصفية المكانية، تصفية التردد)

الفصل 3. الخطوط العريضة والتجزئة (3 أسابيع)
اكتشاف الخطوط الكنتورية (تعريف الخطوط الكنتورية، نهج التدرج، نهج لابالوسي، تصفية كاني، تصفية LOG، الخطوط الكنتورية النشطة) التجزئة (عتبة الهيستوغرام، نهج المنطقة)

الفصل الرابع. الحركة (أسبوعان) تقدير الحركة، التدفق البصري، طريقة هورن وشونك، مطابقة الكتل، طريقة غونار فارنيباك
الفصل الخامس. اكتشاف الميزات (أسبوعان)
تعريف نقطة الاهتمام، التحويلات الهندسية، كاشف مورافيك، كاشف هاريس، SIFT
الفصل السادس. التعلم الآلي (3 أسابيع)
تعريف التعلم الآلي، التصنيف الخاضع للإشراف (K-PPV، بايز الساذج، SVM)، التصنيف غير الخاضع للإشراف (K-Means، Fuzzy C-Means)

طريقة التقييم :

التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع الببليوغرافية :

[1] *ر. جونزاليس، معالجة الصور الرقمية ، أبر سادل ريفر، نيوجيرسي، برنتيس هول، .(6-18075-201-0-978-0 ISBN) 2002*
[2] *م.بيرجونيوكس ، مقدمة في معالجة الصور الرياضية: الأساليب الحتمية ، المجلد. 76، برلين، هايدلبرغ، سبرينغر برلين هايدلبرغ، كول. "الرياضيات وتطبيقاتها"، ١٩ مارس ٢٠١٥*
[3] *أ. هيربولوت، مقاييس إحصائية غير معيارية لتجزئة الصور والفيديو وتقليلها باستخدام الخطوط النشطة، أطروحة دكتوراه ناقشتها جامعة نيس - صوفيا أنتيبوليس، 10أكتوبر 2007*
[4] *.C.Grava، تعويض الحركة عن طريق الشبكات العصبية الخلوية: التطبيق في التصوير الطبي، أطروحة دكتوراه، دافع عنها في INSAليون 2003.*
[5] *.ج ب.كوكيريز وس.فيليب، مقدمة تحليل الصور: التصفية والتجزئة، طبعة ماسون، 1995*

[6] .HP Moravec، "نحو تجنب العوائق البصرية تلقائيًا ."في وقائع المؤتمر الدولي المشترك الخامس حول الذكاء الاصطناعي، كامبريدج ماساتشوستس الولايات المتحدة الأمريكية، ص587-584 ، .1977

[7] .سي .هاريس و م .ستيفنز .جهاز كشف الزوايا والحواف المدمج .في وقائع مؤتمر ألفي الرابع للرؤية، الصفحات 147

[8] .د.لو، التعرف على الأشياء من خلال ميزات ثابتة على نطاق محلي .في وقائع المؤتمر الدولي لمعهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات حول رؤية الكمبيوتر، 1999

[9] .أ .ريش،" دراسة تجريبية لمصنف بايز الساذج ."ورشة عمل IJCAI حول الأساليب التجريبية في الذكاء الاصطناعي

[10] . ف .فابنيك، " آلات الانحدار المتجهية الداعمة ." التطورات في أنظمة معالجة المعلومات العصبية9 ، NIPS 1996 ، 155-161 ، . MIT Press 1997

[11] . T. Mary-Huard ، E. Lebarbier، ملاحظات المحاضرة، التصنيف غير الخاضع للرقابة، AgroParisTech ، 2017

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UEF 2.1.1
***الموضوع 2:* أنظمة الوقت الحقيقي**
VHS: 67h30 (المحاضرة: 3:00، البرنامج التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 6
المعامل: 3

أهداف التدريس:

عرض بنية نظام التشغيل في الوقت الحقيقي وتقنيات البرمجة بلغة الوقت الحقيقي.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

- ✓ تصميم أنظمة المعالجات الدقيقة؛
- ✓ برمجة الكمبيوتر؛

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: العموميات والمفاهيم والمصطلحات المتعلقة بأنظمة التشغيل **(أسبوع واحد)**
- تذكيرات حول هندسة الكمبيوتر.
- نظام التشغيل (التعريف، الدور، البنية، الخ.)
- مفاهيم التعليم والتعليم الكلي
- البرنامج، العملية، الوظيفة...

الفصل الثاني: مقدمة عن أنظمة الوقت الحقيقي **(أسبوع واحد)**
- تعريف نظام الوقت الحقيقي
- القيود في الوقت الحقيقي. تحديد
- تصنيف أنظمة الوقت الحقيقي.
- خصائص وبنية نظام التحكم.

الفصل 3: الجدولة في أنظمة التشغيل الكلاسيكية **(أسبوعان)**
- مفهوم العملية وحالات العملية
- التشغيل على العمليات
- معايير جدولة العمليات
- خوارزميات الجدولة FCFS وSJF وSRTF وRound Robin

الفصل الرابع: الجدولة في الوقت الفعلي **(4 أسابيع)**
- مفهوم المهام في الوقت الحقيقي. نمذجة وتوصيف المهام.
- جدولة المهام المستقلة
- جدولة المهام التابعة
- الجدولة في حالات التحميل الزائد

الفصل الخامس: الجدولة في الوقت الفعلي للمعالجات المتعددة **(أسبوعان)**
- **موقف المشكلة وصياغتها**
- **مقارنة مع جدولة المعالج الفردي**
- **شذوذ جدولة المعالجات المتعددة**
- **شروط الأهلية للتعيين**
- **خوارزميات أقرب موعد نهائي وأقل تراخيص**

الفصل السادس: إدارة الذاكرة والتواصل **(3 أسابيع)**
- إدارة الذاكرة الافتراضية والذاكرة المادية (الترقيم، والتوجيه، والتخصيص، وما إلى ذلك)
- مشاكل المنافسة والتعاون والتزامن
- إشارات المرور، الشاشات، ...

- التواصل والرسائل بين المهام

الفصل السابع: البرمجة **(أسبوعان)**

- مقدمة في البرمجة المتزامنة
- إدارة جوانب تعدد المهام، الاستبعاد المتبادل، المزامنة، التواصل... البرمجة في الوقت الفعلي (JAVA real-time، ADA)
- أمثلة للتطبيقات.

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع الببليوغرافية :

[1] .ت شانلي و د أندرسون، هندسة نظامPCI ، أديسون-ويسلي.
[2] .ح بسون سانج، التقدم في أنظمة الوقت الحقيقي، برنتيس هول.
[3] .ج و بس ليو، أنظمة الوقت الحقيقي، برنتيس هول، 2000.
[4] .د أبوت، لينكس للأنظمة المضمنة والوقت الحقيقي، 2003 ، المطبعة المعمارية.
[5] .نيكولا نافيه، أنظمة الوقت الحقيقي: الجدولة والشبكات وجودة الخدمة، هيرميس – لافوازييه، المجلد 2، 2006.
[6] .آلان سي شو، الأنظمة والبرمجيات في الوقت الحقيقي، جون ويلي وأولاده، 2001.
[7] .فرانسيس كوتيه وإيمانويل جرولو، نظام التحكم والقيادة في الوقت الحقيقي، دونود 2005.
[8] .نيمال نيسانكي، أنظمة الوقت الحقيقي، برنتيس هول.
[9] .G.Bollela et al.، المواصفات في الوقت الحقيقي لجافا، المحرر أديسون-ويسلي.
[10] . كوتيه فرانسيس، جويل ديلاكروا، الجدولة في الوقت الحقيقي: الدورة والتمارين المصححة، منشورات هيرميس العلمية، 2000.
[11] . أ .دارسيويل، ب .بيلوت، الوقت الحقيقي في بيئة صناعية، دونود 1991.
[12] . ي.تيرنكويت، ج.ب .إيلوي، المديرون التنفيذيون في الوقت الفعلي، تقنيات الهندسة.

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: *UE* F 2.1.2
الموضوع 1: **الأنظمة المضمنة**
VHS: 45:00. (المحاضرة: 1:30، الدرس التعليمي: 1:30)
عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

في هذا الموضوع، سيكون الطلاب قادرين على تحديد وإنتاج تطبيق أو نظام مضمن على أساس Windows.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

يتطلب محتوى هذا الموضوع إتقان تقنيات البرمجة بالإضافة إلى معرفة متوسطة بنظام التشغيل من نوع Windows أو Unix وطبقات الشبكة الخاصة بهما .

- ✓ المتحكمات الدقيقة والمعالجات الدقيقة
- ✓ خوارزمي؛
- ✓ برمجة C/C++،ASM، وما إلى ذلك.
- ✓ أساسيات أنظمة التشغيل
- ✓ برامج التطوير المتكاملة (مجموعة أدوات CCS، Mplab، Proteus)

محتوى المادة:

الفصل الأول. مقدمة في الأنظمة المضمنة **(أسبوعان)**
1.1. تاريخ الأنظمة المضمنة
1.2. تعريف الأنظمة المضمنة
1.3. تطوير الأنظمة المضمنة
1.4. خصائص الأنظمة المضمنة
1.5. بعض خصائص الأنظمة المضمنة
1.6. قيود تصميم النظام المضمن
1.7. بعض الأمثلة على الأنظمة المضمنة
1.8. مجالات تطبيق الأنظمة المضمنة:
1.9. تحديات التضمين:

الفصل الثاني. هندسة الأنظمة المضمنة **(3 أسابيع)**
2. الجانب المادي للنظام المضمن
2.2 عمارة فون نيومان
2.3 هندسة هارفارد المعمارية
2.4 المتحكم الدقيق وبنيته الداخلية
2.5 هيكل برنامج التجميع لـ PIC
2.6 إدارة المقاطعة PIC16F84
2.7 إدارة المؤقتات الداخلية لـ PIC16F84
(التوقيت وعدد النبضات)
2.8 مثال عملي لنظام مضمن يعتمد على متحكم دقيق

الفصل 3. أنظمة الوقت الحقيقي: المفاهيم العامة **(3 أسابيع)**
3.1 النظام التفاعلي
3.2 النظام التفاعلي أو النظام في الوقت الفعلي
3.3 أنظمة الوقت الحقيقي
3.3.1 أنظمة الوقت الحقيقي ذات القيود الزمنية الصعبة
3.3.2 أنظمة الوقت الحقيقي ذات القيود الزمنية المرنة
3.4 البنية العامة وأوضاع التشغيل

3.4.1 التشغيل العام: حلقة لا نهائية
3.4.2 التشغيل الدوري
3.4.3 تشغيل الحدث
3.5 خصائص نظام الوقت الحقيقي.
3.6 أمثلة على النظام في الوقت الفعلي

الفصل الرابع. لغات البرمجة للأنظمة المضمنة **(أسبوعان)**

قواعد أساسية لمترجم CCS C-PCW
4المتغيرات والثوابت 2.
4 مشغلو لغة C-CCS.3
4الهياكل المتكررة 4..
4 وظائف C.5الملائمة لوحدات التحكم الدقيقة CCS-
4.6 إدارة الإدخال/الإخراج
4إدارة أوقات الانتظار 7.
4.8 إدارة المقاطعة
4إدارة الارتباط التسلسلي 9.
4.10 أمثلة

الفصل الخامس. أنظمة التشغيل المدمجة ومتعددة المهام **(3 أسابيع)**

5. المقدمة
5.2 آلة الحالة
5.3 مفاهيم أنظمة التشغيل في الوقت الفعلي للأنظمة المضمنة (RTOS)
5.3.1 المجدول
5.3.2 خدمات نظام التشغيل في الوقت الحقيقي
5.3.3 أدوات المزامنة ونقل الرسائل
5.3.4 مثال تطبيقي

الفصل 6. دراسة حالة: تطوير تطبيق مضمن مثل تنفيذ مصحح PID لتنظيم درجة الحرارة **(أسبوعان)**

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 40٪؛ الامتحان: 60%.

المراجع البيبليوغرافية :

[1] .http://beru.univ-brest.fr/~singhoff/supports.html
[2] .تيم ويلمشورست، تصميم الأنظمة المضمنة باستخدام متحكمات :PIC المبادئ والتطبيقات.
[3] .كريستيان تافيرنييه، متحكمات AVR: من ATtiny إلى ATmega - الوصف والتنفيذ
[4] .كريستيان تافيرنييه، الصورة 18، المتحكمات الدقيقة - الوصف والتنفيذ
[5] .ألكسندر نكيتساء الدوائر المنطقية القابلة للبرمجة: ذاكرة PLD و CPLD و FPGA، والحوسبة الصناعية
[6] .أ .بورسويل و ب .بيلو .الوقت الحقيقي في بيئة صناعية .طبعة DUNOD، مجموعة الحوسبة الصناعية، 1991.
[7] .الفصل بونيه، آي .ديمور، مقدمة إلى أنظمة الوقت الحقيقي، طبعة هيرميس
[8] .إيفان سيبراريو بيرتولوتي _غابرييلي ماندوتشي في الوقت الحقيقي
الأنظمة المضمنة _منظور أنظمة التشغيل مفتوحة المصدر .(2012) CRC Press-
[9] .يوجينيو فيلار، مايتي فيجا (.auth) ، خوان كارلوس لوبيز، رومان هيرميدا، والتر جيسيلهاردت) محررون - (تقنيات متقدمة لتصميم الأنظمة المدمجة واختبار سبرينغر الولايات المتحدة (1998)
[10] . الأنظمة الموزعة - المفاهيم والتصميم، الطبعة الثانية دار أديسون ويسلي للنشر المحدودة، 1994.
[11] . أ .ديمور و ج .بونيه .مقدمة إلى أنظمة الوقت الحقيقي .مجموعة تعليمية عن الاتصالات، هيرميس، سبتمبر 1999.
[12] . متحكم PIC والأنظمة المضمنة بقلم محمد علي مزيدي
[13] . لغة البرمجة C بقلم كيرنيغان وريتشي(PDF)
[14] . http://www.craslab.org
[15] . http://beru.univ-brest.fr/~singhoff/supports.html
[16] . https://www.ukonline.be/cours/embeddedsystems
[17] . https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Systeme-embarque-page-3.html
[18] . /http://www.embedds.com
[19] . /http://www.keil.com/rtos
[20] . /http://embedded-lab.com

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: *UE* F 2.1.2
الموضوع 2: **الشبكات الصناعية والاتصالات**
VHS: 45:00. (المحاضرة: 1:30، الدرس التعليمي: 1:30)

عدد الساعات المعتمدة: 4
المعامل: 2

أهداف التدريس:

تمكين الطالب من التعرف على مفاهيم نقل البيانات الرقمية، وخاصة أنواع الشبكات المختلفة الموجودة في العالم الصناعي. سيتم التركيز على فهم الطوبولوجيات المختلفة مع مزاياها وعيوبها فيما يتعلق بمنشأة صناعية معينة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

- ✓ شبكات الكمبيوتر المحلية ؛
- ✓ أجهزة الاستشعار؛
- ✓ وحدات التحكم الصناعية القابلة للبرمجة ؛

محتوى المادة:

الفصل الأول. معلومات عامة عن الحافلات الميدانية **(4 أسابيع)**

1.1- التعاريف (الناقل، الحقل، الشبكة، الشبكة المحلية، الشبكة المحلية الصناعية (ILN)، الشبكة المحلية للمؤسسات، بعض أسماء الشبكات المحلية الصناعية). 1.2- عرض البيئة الصناعية. 1.3-هندسة شبكات RLI (شبكات الحقل، شبكات الورش، شبكات المصانع). 1.4- خصائص RLI (عدد العقد، كمية المعلومات، وقت الإرسال). 1.5- خصائص البيانات المتبادلة في RLI (طبيعة الرسائل المتبادلة، حجم الرسائل). 1.6-دور RLI في المنشأة الصناعية. 1.7-هندسة OSI وRLI (تكييف نموذج OSI مع RLI، خصائص الطبقة المادية لـ RLI، خصائص طبقة MAC الفرعية لـ RLI).

الفصل الثاني : حافلة Modbus 485 **(أسبوعان)**

تذكير بمعيار RS232. اتصال RS485. بروتوكول Modbus. عنونة Modbus والتأطير.

الفصل 3. ناقل CAN (شبكة منطقة التحكم) **(3 أسابيع)**

نظرة عامة على CAN. نماذج CAN OSI. إطارات بيانات CAN وخصائصها. طرق الوصول ومبدأ التحكيم. معدلات التدفق. أجهزة CAN. خدمات طبقة التطبيق. كانوبن.

الفصل الرابع. بروفيبوس **(3 أسابيع)**

نظرة عامة على Profibus ومميزاته. ثلاثة أنواع من Profibus (FMS، DP و PA). وضع الوصول. إيثرنت الصناعية وبروفينيت. معدلات التدفق.

الفصل الخامس. نظرة عامة على الشبكات الصناعية اللاسلكية **(3 أسابيع)**

تقنيات وبروتوكولات وهندسة الشبكات الصناعية اللاسلكية (Bluetooth، WLAN 802.11، بروتوكولات HART، Wireless Profibus، ZigBee، Bluetooth، إلخ). أمن شبكات الاتصالات اللاسلكية الصناعية.

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 60٪؛ الامتحان: 40%.

المراجع البيبليوغرافية :

[1] .بلقاسم جراي، الشبكات الصناعية: الحافلة، الواجهات، إيثرنت الصناعية، هارت. الدورات والتمارين المصححة. النقاط الحذفية، 2017.
[2] .O.Guilloton ،JF Hérold و P. ANAYA، الحوسبة الصناعية والشبكات في 20 ملفًا. دونود، 2010.
[3] .جان بيير توميس، الشبكات الصناعية المحلية. إيرولس، 1994.
[4] .باسكال فريجنات، الشبكات المحلية الصناعية - الدورات والتدريب العملي. غايتان مورين، 1999.
[5] .سيامي، الشبكات الميدانية: معايير السلامة التشغيلية. لافوازييه، 2009.
[6] .سيامي، الشبكات الميدانية: الوصف ومعايير الاختيار. هيرميس، 2001.

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UEM 2.1
***الموضوع 1:العمل العملي على* الأنظمة المضمنة / العمل العملي على الأنظمة في الوقت الفعلي**
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً)
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

لمساعدة الطلاب على فهم الجوانب العملية للأنظمة المضمنة والأنظمة في الوقت الحقيقي. تصميم نظام مدمج مخصص للسيارات حيث سيتم استخدام المدخلات/المخرجات التناظرية والرقمية، والمؤقت، والمقاطعة، وتحويل ADC-DAC، وشاشة LCD، و7 قطاعات، والاتصالات التسلسلية (RS232، إلخ)، والاتصالات WIFI، والبلوتوث، وتصميم واجهة HMI.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

برمجة C، أوامر DOS.

محتوى المادة:

A.العمل العملي على الأنظمة المضمنة - مرة كل أسبوعين

B.

محاكاة/تنفيذ التطبيقات باستخدام أزواج الأجهزة/البرامج التالية: Arduino/C، FPGA/VHDL، المعالج الدقيق/المجمع، PIC/C أو المجمع، DSP/C، إلخ.

***مثال تطبيقي:* تصميم نظام قفل مركزي للسيارة**
فيما يلي، على سبيل المثال، المنهجية المطبقة على تصميم نظام القفل المركزي للسيارة. للمعلم حرية اختيار تطبيق آخر.

الخطوة الأولى: تطوير برنامج يسمح بفتح وإغلاق الأبواب الأربعة للسيارة باستخدام التحكم بالأشعة تحت الحمراء أو التردد اللاسلكي، باستخدام التحكم TOR مع إضاءة (أو وميض) مصابيح LED الحمراء وإصدار أصوات تنبيهية بفترات متفاوتة.
البديل 1: خذ بعين الاعتبار الإغلاق الفعلي للأبواب (باستخدام التوقفات (الضغط على الزر)).
البديل 2: توفير حالة فتح الأبواب عن طريق الخطأ (إجراء عرضي للتحكم بالأشعة تحت الحمراء) دون فتح الباب فعليًا. الإدانة التلقائية بعد فترة زمنية معينة.
البديل 3: خطة في حالة عدم إغلاق الباب بشكل صحيح أثناء تحرك السيارة. تنبيه السائق: صوت تنبيه، عرض على لوحة القيادة، وما إلى ذلك.
البديل 4: تشفير إشارة التحكم

- اطلب من الطالب أن يتخيل بنية عالمية ويقترح تقنيات برمجة مختلفة (المقاطعة، الاستطلاع، الوظائف، الاتصال (متزامن غير متزامن)، إدارة الإدخال/الإخراج، العرض، الإنذار، إلخ) وتقدير تكلفة التطبيق في كل مرة.

C.العمل العملي على أنظمة الوقت الحقيقي - مرة كل أسبوعين

TP 01. معرفة كيفية استخدام أوامر MS-DOS الأساسية، وكتابة وتنفيذ البرنامج النصي الدفعي DOS. تحرير الملفات وتشغيل الأوامر.
TP 02. مقدمة لأوامر Linux: إدارة العمليات: إنشاء (تشغيل)، وعرض (قائمة)، وإيقاف (قتل) العمليات الخارجية. إدارة الذاكرة في لينكس (فهم تخصيص الذاكرة الديناميكي، وتشخيص بعض مشاكل التخصيص الديناميكي)
TP 03. معالجة مثال بسيط (حالة الإشارة) باستخدام إحدى لغات الوقت الحقيقي.

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: 100%

المراجع الببليوغرافية :

الفصل الدراسي: S3
وحدة التدريس: UEM 2.1
الموضوع: **العمل العملي في الشبكات الصناعية**
VHS: 10:30 مساءً **(TP:** 1h30 **)**
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

في نهاية هذا الموضوع مع موضوع الدورة/البرنامج التعليمي المرتبط به، سيكون الطالب قادرًا على استخدام البرامج الصناعية (Step-7، Studio 5000، Unity Pro، إلخ) لتكوين وبرمجة شبكة صناعية (Modbus، CAN، Profinet، Profibus، إلخ) تحتوي على عناصر الاتصال الرئيسية بما في ذلك: الكمبيوتر الصناعي، وواجهة آلة الإنسان، ووحدة التحكم المنطقية القابلة للبرمجة ووحدات الإدخال/الإخراج. وسوف يكون لديه أيضًا نظرة عامة جيدة على البروتوكولات المختلفة المضمنة في طبقات OSI من حافلات المجال (طرق الوصول، وهياكل الإطارات، والترميز، وما إلى ذلك).

المعرفة المسبقة الموصى بها:

- ✓ وحدات التحكم المنطقية القابلة للبرمجة (PLC)؛

- ✓ لغات البرمجة لـ PLC: Contact، Log، List، Stl، Graph (Grafcet)؛
- ✓ الشبكة المحلية (LAN)؛
- ✓ أجهزة الاستشعار والمحركات؛

محتوى المادة:

TP1: PLC (المدخلات/المخرجات) مع الخطوة 7، أو TIA Portal أو Unity Pro. البرمجة باستخدام الرسم البياني و/أو السلم و/أو STL و/أو السجل و/أو القائمة.
TP2: Profibus مع STEP 7 أو TIA Portal. سيد مع عبد سلبي و/أو عبد ذكي. المحاكاة و/أو الممارسة. استخدام محلل البروتوكول لفك تشفير رسائل Profibus.
TP3: Profinet مع STEP 7 أو HMI + PLC2 + PLC1 .TIA Portal أو الكمبيوتر الصناعي. المحاكاة و/أو الممارسة. استخدام محلل البروتوكول لفك تشفير رسائل Profinet.
TP4: Modbus التسلسلي مع Unity Pro. رئيسي + تابع + شاشة تشغيل. استخدام محلل البروتوكول لفك تشفير رسائل Modbus.
TP5: Modbus TCP/IP مع PLC1 + PLC2 Unity Pro. المحاكاة و/أو الممارسة. استخدام محلل البروتوكول لفك تشفير رسائل Modbus.

TP1: التنفيذ والتشغيل على RS232 وRS485.
TP2: تنفيذ ناقل CAN بين وحدات Arduino.
TP3: حوار Modbus بين جهاز الكمبيوتر الرئيسي والجهاز التابع. اتصالات Modbus الرئيسية من وحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة الصناعية.
TP4: دراسة شبكة Profibus الصناعية (بناءً على Arduino أو زيارة مصنع).
TP5: تبادل البيانات عبر شبكة إيثرنت الصناعية.
TP6: تطوير شبكة محلية صناعية لاسلكية .

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 100%.

المراجع الببليوغرافية :

[1] .https://www.se.com/؛
[2] .. https://support.industry.siemens.com/
[3] .بلقاسم جراي، الشبكات الصناعية: الحافلة، الواجهات، إيثرنت الصناعية، هارت. الدورات والتمارين المصححة. النقاط الحذفية، 2017.
[4] .O.Guilloton ،JF Hérold وP. ANAYA، الحوسبة الصناعية والشبكات في 20 ملفًا. دونود، 2010.
[5] .جان بيير تروميس، الشبكات الصناعية المحلية. إيرولس، 1994.
[6] .باسكال فريجنات، الشبكات المحلية الصناعية - الدورات والتدريب العملي. غايتان مورين، 1999.
[7] .سيامي، الشبكات الميدانية: معايير السلامة التشغيلية. لافوازييه، 2009.
[8] .سيامي، الشبكات الميدانية: الوصف ومعايير الاختيار. هيرميس، 2001.

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UEM2.1
الموضوع 3: العمل العملي على الرؤية الاصطناعية
VHS: 10:30 مساءً (TP: 1:30 مساءً)
عدد الساعات المعتمدة: 2
المعامل: 1

أهداف التدريس:

عرض ومناقشة المنهجيات المطبقة على الرؤية الحاسوبية. يجب أن تعمل المفاهيم المغطاة وتطبيقاتها، من ناحية، على إعداد الطلاب للأدوات الحديثة للرؤية الاصطناعية، ومن ناحية أخرى، تقودهم إلى إتقان الأفكار والتقنيات التي تمكنهم من دمج نظام التصوير والرؤية الرقمية في تطبيق صناعي.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
معالجة الإشارات، معالجة الصور.

محتوى المادة:

TP1 : مقدمة لاستخدام OpenCV

- تمثيل الصور ومقاطع الفيديو في OpenCV
- معالجات الألوان واللوحات

TP2 : معايرة الكاميرا وإعادة البناء ثلاثية الأبعاد

TP3 : اكتشاف الخطوط وتقسيمها

TP4 : كشف الحركة وتقديرها

TP5 : اكتشاف الميزات

TP6 : تتبع الكائنات

TP7 : التعلم الآلي

طريقة التقييم:

التقييم المستمر: 100%

المراجع البيليوغرافية

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UEM 1.3
الموضوع 4:دراسة وتنفيذ المشاريع
VHS: 37h30 (المحاضرة: 1h00، العمل العملي: 1h30)
عدد الساعات المعتمدة: 3
المعامل: 2

أهداف التدريس:
إنتاج بطاقة إلكترونية تشكل نظامًا مدمجًا لتطبيق معين.
تطوير الكود المشترك وتصميم الأجهزة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
برمجة أنظمة المعالجات الدقيقة والمتحكمات الدقيقة.

محتوى المادة:

الفصل الأول: دراسة برامج المحاكاة (3 أسابيع)
البدء في بيئة التصميم (على سبيل المثال " *Proteus Design Suite* ") والمحاكاة وتحليل الدوائر الإلكترونية وتطوير الدوائر المطبوعة

الفصل الثاني: تعريف المشروع وإدارته (أسبوعين)
دراسة المشروع (نظام مدمج بسيط يلبي احتياجات قطاع معين مثل القطاع الطبي أو السيارات أو أتمتة المنزل) تحديد المواصفات والاختيارات الفنية والتكلفة والجدول الزمني وتخطيط تنفيذ الأعمال والتوثيق واختيار المكونات .

الفصل الثالث: إنشاء الجزء الإلكتروني (3 أسابيع)

الفصل الرابع: تنفيذ الجزء البرمجي (3 أسابيع)

الفصل الخامس: المحاكاة والاختبار (أسبوعان)

الفصل السادس: التقرير الفني (أسبوعان)
صياغة الملف الفني والدفاع.

طريقة التقييم:
التقييم المستمر: 100٪؛ المراجعة: 00%.

المراجع البيبليوغرافية :

https://labcenter.s3.amazonaws.com/downloads/Tutorials.pdf. ***[1]***
https://en.wikipedia.org/wiki/Proteus_Design_Suite. ***[2]***
http://www.coursexercices.com/PDF_Cours_Exercices_Telecharger.php?q=proteus+ares+tutori. ***[3]***
al
https://www.ele.uva.es/~jesman/BigSeti/ftp/Cajon_Desastre/Software-Manuales/EBook%20- ***[4]***
20Proteus%20Manual.pdf%
https://www.arduino.cc/. ***[5]***
https://www.manager-go.com/project-management/. ***[6]***
https://www.techno-science.net/definition/729.html. ***[7]***
https://formation.aapq.org/etape.php. ***[8]***
https://www.nutcache.com/fr/blog/demarche-de-projet/. ***[9]***

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UED 2.1
***المادة 1:* اختياري**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UED2.1
***المادة 2:* اختياري**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

الفصل الدراسي: 3
وحدة التدريس: UET2.1
***الموضوع:* البحث الوثائقي وتصميم الأطروحة**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس :
تزويد الطالب بالأدوات اللازمة للبحث عن المعلومات المفيدة لاستخدامها بشكل أفضل في مشروع السنة النهائية. ساعده على اجتياز المراحل المختلفة التي تؤدي إلى كتابة وثيقة علمية. أعلمه بأهمية التواصل وعلمه كيفية عرض العمل الذي قام به بطريقة صارمة وتعليمية.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
منهجية الكتابة، منهجية العرض.

محتوى الموضوع :

الجزء الأول: البحث الوثائقي:

الفصل الأول- تعريف الموضوع :1 **(أسبوعين)**
- عنوان الموضوع
- قائمة الكلمات الرئيسية المتعلقة بالموضوع
- جمع المعلومات الأساسية (اكتساب المفردات المتخصصة، ومعنى المصطلحات، والتعريف اللغوي)
- المعلومات المطلوبة
- قم بتقييم معرفتك في هذا المجال

الفصل الأول-2: اختيار مصادر المعلومات **(أسبوعان)**
- نوع الوثائق (الكتب ، الرسائل العلمية، الرسائل الجامعية، المقالات الدورية، وقائع المؤتمرات، الوثائق السمعية والبصرية، الخ.)
- نوع الموارد (المكتبات، الإنترنت، الخ.)
- تقييم جودة وأهمية مصادر المعلومات

الفصل الأول-3: تحديد موقع المستندات **(أسبوع واحد)**
- تقنيات البحث
- عوامل البحث

الفصل الأول-4 : معالجة المعلومات **(أسبوعان)**
- تنظيم العمل
- الأسئلة الافتتاحية
- ملخص الوثائق المختارة
- الروابط بين الأطراف المختلفة
- الخطة النهائية للبحث الوثائقي

الفصل الأول - عرض المراجع :5 **(أسبوع واحد)**
- أنظمة عرض المراجع (نظام هارفارد، نظام فانكوفر، النظام المختلط، الخ.)
- عرض الوثائق.
- الاستشهاد بالمصادر

الجزء الثاني: تصميمالذاكرة

الفصل الثاني-1 : خطة ومراحل الرسالة **(أسبوعين)**
- تحديد الموضوع وتحديده (ملخص)

- مشاكل وأهداف الرسالة
- أقسام مفيدة أخرى (الشكر والتقدير، جدول الاختصارات، وما إلى ذلك)
- المقدمة (*كتابة المقدمة في النهاية*)
- حالة الأدبيات المتخصصة
- صياغة الفرضيات
- المنهجية
- نتائج
- مناقشة
- التوصيات
- الخاتمة والآفاق
- جدول المحتويات
- قائمة المراجع
- الملاحق

الفصل الثاني - 2 : تقنيات ومعايير الكتابة **(أسبوعان)**

- التشكيل. ترقيم الفصول والأشكال والجداول.
- صفحة الغلاف
- الطباعة وعلامات الترقيم
- هيئة التحرير. اللغة العلمية: الأسلوب، والقواعد، والنحو.
- التدقيق الإملائي. تحسين الكفاءة اللغوية العامة من حيث الفهم والتعبير.
- احفظ بياناتك، وآمنها، وأرشفها.

الفصل الثاني - 3 : ورشة عمل: دراسة نقدية للمخطوطة **(أسبوع واحد)**

الفصل الثاني - 4 : العروض الشفوية والدفاعات **(أسبوع واحد)**

- كيفية تقديم ملصق
- كيفية تقديم التواصل الشفهي
- الدفاع عن أطروحة

الفصل الثاني-5: كيفية تجنب الانتحال ؟ **(أسبوع واحد)**

(الصيغ، الجمل، الرسوم التوضيحية، الرسوم البيانية، البيانات، الإحصائيات، الخ.)

- الاقتباس
- إعادة الصياغة
- أشر إلى المرجع الببليوغرافي الكامل

طريقة التقييم:

الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية:

1. *M. Griselin وآخرون، دليل التواصل الكتابي، الطبعة الثانية، دونود، 1999.*
2. *ج.ل.لوبرون، الدليل العملي للكتابة العلمية: كيفية الكتابة للقارئ العلمي الدولي، ليز أوليس، إي دي بي ساينسز، 2007.*
3. *أ.مالينير تانر، أبجديات الكتابة الفنية: أدلة المستخدم، التعليمات، المساعدة عبر الإنترنت، دونود، 2002.*
4. *م.جروتر، كيفية كتابة أطروحتك أو تقرير التدريب الخاص بك بشكل جيد، 2007، L'Etudiant.*
5. *السيد بوغلين، القراءة والكتابة في الكلية. من فوضى الأفكار إلى النص المنظم. الطالب، 2005.*
6. *السيد بود، فن الرسالة، منشورات القصبة، 1999.*
7. *السيد بود، فن الأطروحة، 2003، La Découverte.*
8. *السيد كاليكا، رسالة ماجستير، دونود، 2005.*

اقتراح بعض مواضيع الاكتشاف

نصف:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 1:* تحديد الهوية عبر الراديو RFID**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:

اكتساب المعرفة التقنية والعملية الكافية لتكنولوجيا RFID بهدف تنفيذها في المشاريع على الأنظمة المضمنة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:

هندسة أنظمة المعالجات الدقيقة

محتوى المادة:

- العرض والتعريف والتاريخ
- الأخلاق والخصوصية
- العوائق التي تحول دون استخدام تقنية تحديد الهوية بموجات الراديو: البيئة المعدنية، والتصادمات،
- تصنيفات علامات RFID
- مبدأ التشغيل
- القراءة فقط أو القراءة والكتابة؟
- بروتوكولات TTF وITF
- تطبيقات تقنية تحديد الهوية بموجات الراديو
- الاتصالات الميدانية: NFC
- كيف تعمل تقنية NFC/RFID
- الميزات الرئيسية
- تطبيقات NFC

طريقة التقييم:

الامتحان: 100%.

المراجع الببليوغرافية:

1. *د .هنريسي، أمن وخصوصية تقنية تحديد الهوية بموجات الراديو :المفاهيم والبروتوكولات والهندسة المعمارية، سبرينغر فيرلاغ2008*
2. *ك .فينكينزيلر، دليل تحديد الهوية بموجات الراديو :الأساسيات والتطبيقات في البطاقات الذكية غير التلامسية، والتعرف على ترددات الراديو، والاتصالات قريبة المدى، الطبعة الثالثة، وايلي ٢٠١٠*
3. *سيد أحسن ومحمد إلياس، دليل تحديد الهوية بموجات الراديو :التطبيقات والتكنولوجيا والأمن والخصوصية، مطبعة سي آر سي2008*
4. *http://www.centrenational-rfid.com/fonctionnement-dun-systeme-rfid-article-17-fr-ruid-17.html*
5. *https://fr.wikipedia.org/wiki/RFID_communication_protocols*
6. *https://fr.wikipedia.org/wiki/تحديد-الراديو*
7. *https://fr.wikipedia.org/wiki/Communication_en_champ_proche*

نصف:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 2:* أتمتة المنزل**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
عدد النقاط: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
تزويد الطالب بجميع معدات المنزل الذكي وكيفية تشغيلها واستخداماتها حتى يتمكن من تحديد حجم وتصميم تركيب أتمتة المنزل.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
أنظمة المعالجات الدقيقة، وأجهزة الاستشعار، وما إلى ذلك.

محتوى المادة:

الفصل الأول. الراحة في المباني **(أسبوع واحد)**
- الحرارية والصوتية والبصرية،

الفصل الثاني. مفاهيم حول سلامة الممتلكات والأشخاص **(7 أسابيع)**
- السلامة من الحرائق، التحكم في الوصول، مكافحة التسلل، مراقبة الفيديو، المراقبة عن بعد، ...

الفصل 3.* إدارة المباني التقنية والاتصالات** ***(7 أسابيع)
- الإضاءة، تكييف الهواء، التدفئة، التنظيم، الشبكات، الإدارة عن بعد، الإشراف، أنظمة إدارة المباني (إدارة المباني الفنية)، GTC (الإدارة الفنية المركزية)، . ..

طريقة التقييم:
المراجعة: 100%.

المراجع الببليوغرافية:

1. *سي. □□□□□□□، دليل المنزل والأشياء المتصلة، إبريل 2016*
2. *FX□□□□□□ ، البيت المتواصل، إبريل، 2008 (الطبعة الثانية)*
3. *بروموتيليك، التواصل مع البيئة، إصدارات بروموتيليك، 2006*
4. *EA Decamps □أتمتة المنزل، مطابع جامعة فرنسا، مجموعة "□□□□ □□□□□" □1988.*
5. *م إلقطيري، أنظمة المنازل الذكية، إن تيه، كرواتيا 2010*
6. *سي نوجنت، المنازل الذكية وما بعدها، دار نشر آي أو إس، هولندا 2006*

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 3:* الأنظمة المضمنة للسيارات**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
يهدف هذا الموضوع إلى تزويد الطلاب بالأسس اللازمة لمعرفة كيفية تطوير وتصميم تطبيقات الإلكترونيات الموجودة على متن السيارة لصناعة السيارات، وهو تخصص في حد ذاته يهدف إلى التحكم الأمثل في حركة المرور وسلامة السيارة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
أجهزة الاستشعار والأجهزة.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: مقدمة في الأنظمة المضمنة

الفصل الثاني: *أجهزة الاستشعار الموجودة على متن الطائرة*
أجهزة استشعار السرعة والتدفق، أجهزة استشعار التسارع، أجهزة استشعار درجة الحرارة، أجهزة استشعار الضغط، أجهزة استشعار القرب، أجهزة استشعار الجيروسكوب.

الفصل 3: *المحركات الموجودة على متن الطائرة*
محرك هيدروليكي، محرك الوسادة الهوائية، نظام تكييف الهواء، نظام الفرامل.

الفصل الرابع: *هندسة نظام المركبة*
آلة حاسبة إلكترونية، ناقل اتصالات CAN، شبكات الاستشعار/المشغل.

الفصل الخامس: الأنظمة المضمنة في صناعة السيارات
أنظمة الاستشعار الموجودة على متن السيارة، نظام منع انغلاق المكابح (ABS)، نظام منع الانزلاق (ASR)، التحكم الإلكتروني في الثبات (ESP)، قياس سرعة دوران العجلات (المشفر) وسرعة السيارة (تأثير دوبلر).

الفصل السادس: الهندسة المعمارية النموذجية لنموذج مركبة مصنعة في الجزائر

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

1. *س .دالي، أنظمة تكييف الهواء والتحكم في المناخ في السيارات، إسفير، 2006.*
2. *ج .فينتون، التقدم في تصميم المركبات، منشورات الهندسة الميكانيكية المحدودة، 1999.*
3. *ب .هولمبيك، فني اليوم :مجموعة دليل الفصول الدراسية والورشة الخاصة بالكهرباء والإلكترونيات في السيارات، الطبعة الخامسة، ديلمار، 2010.*
4. *ن .زمان، أساسيات تصميم الإلكترونيات في السيارات، سبرينغر، 2015.*
5. *ج.آش، اكتساب البيانات: من المستشعر إلى الكمبيوتر، دونود، 2003.*
6. *ج.آش وآخرون.الحصول على البيانات، الطبعة الثالثة، دونود، 2011.*
7. *م.بايارت، ب.كونراد، أ.تشوفين، م.روبرت، أجهزة الاستشعار والمحركات الذكية، 2005.*
8. *ب.داسونفال، المستشعرات: التمارين والمشكلات المصححة، دونود، 2005.*
9. *ر .فرانك، فهم أجهزة الاستشعار الذكية) مكتبة أجهزة الاستشعار في آرتيك هاوس(، الطبعة الثانية.*
10. *ف.بودوان، م.لافابر، أجهزة الاستشعار: الاستخدامات الرئيسية، طبعة كاستيلا، 2007.*
11. *جي جي ويبستر، دليل القياس والأجهزة والمستشعرات، شركة تايلور وفرانسيس المحدودة*

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 4:* أنظمة التشغيل المضمنة**

VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
تمكين الطلاب من تعلم المبادئ الأساسية لأنظمة التشغيل أثناء دراسة تطبيقاتها العملية في نظام مضمن مثل Android.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
المفاهيم الأساسية في الرياضيات والخوارزميات والبرمجة.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول. **(4 أسابيع)**
عرض عام لأنظمة التشغيل والعناصر التقنية (على سبيل المثال: نظام التشغيل، وأندرويد، ووينـدوز، ولينكس)

الفصل الثاني. **(3 أسابيع)**
إدارة العمليات

الفصل 3. **(3 أسابيع)**
إدارة الذاكرة

الفصل الرابع. **(3 أسابيع)**
إدارة الملفات

الفصل الخامس. **(أسبوعين)**
قابل للتنفيذ

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

1. *أندرو تانينباوم ، أنظمة التشغيل، دار بيرسون للنشر.*
2. *مايكل جريفشس ، ميشيل فايساد ، هندسة أنظمة التشغيل ، هيرمس-لافوازييه .*
3. *ب ليفيس، س مادن، ج يولاستر، ر بزيوزيك، ك وايتهاوس، أ وو، د جاي، ج هيل، م ويلش، إي بروير :TinyOS نظام تشغيل لشبكات الاستشعار في الذكاء المحيط، ص148-115 ، سبرينغر، 2005.*
4. *ب ليفيس، د جاي، برمجةTinyOS ، مطبعة جامعة كامبريدج، 2009.*
5. *تحالف التكنولوجيا المفتوحة TinyOS:*
http://www.cs.berkeley.edu/~culler/tinyos/alliance/overview.pdf
6. *www.contiki-os.org/support.html*

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 5:* البطاقات الذكية**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
اكتساب المعرفة التقنية الكافية حول تكنولوجيا وتشغيل واستخدام البطاقات الذكية بهدف تنفيذها في المشاريع على الأنظمة الإلكترونية المضمنة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
هندسة أنظمة المتحكم الدقيق و/أو المعالج الدقيق.

محتوى الموضوع:

- معلومات عامة وتاريخ وتطبيقات وأسواق البطاقة الذكية.
- أشباه الموصلات للبطاقات الذكية، التقنيات، مكونات المنطق السلكية، أجهزة الكمبيوتر الدقيقة.
- التشفير والأمن، مبادئ التشفير، أنظمة التشفير المتماثلة، أنظمة التشفير غير المتماثلة، أنظمة التشفير ذات المعرفة الصفرية، الأمان المادي والمنطقي للبطاقات الذكية.
- مبادئ البناء، الترابط بين المكونات، الإدراج، التوصيلات.
- أنظمة تشغيل البطاقات الذكية، العموميات والآليات الأساسية، أنظمة التشغيل المغلقة، أنظمة التشغيل المفتوحة.
- **الاتصالات الاتصالية، الاتصالات بترددات الراديو.**

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

1. ***دبليو رانكل و دبليو إيفينج، دليل البطاقة الذكية، وايلي، 2010.***
2. ***ج.تافيرنييه، البطاقات الذكية، دونود، 2011.***

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 6:* الروبوتات المتنقلة**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
يهدف هذا الموضوع إلى تزويد الطلاب بالأسس اللازمة لمعرفة كيفية تطوير وتصميم تطبيقات الإلكترونيات المضمنة للروبوتات المتنقلة، وهو تخصص في حد ذاته يهدف إلى التحكم في الحركة.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
الرياضيات والبرمجة.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: تصنيف ونمذجة الروبوتات المتحركة (MR) (أسبوعان)

الفصل الثاني: أجهزة الاستشعار المستخدمة في التصوير بالرنين المغناطيسي (3 أسابيع)

الفصل 3: توطين RM (أسبوعان)

الفصل الرابع: تمثيل بيئة RM (أسبوعان)

الفصل الخامس: تقنيات تخطيط المسار (أسبوعان)

الفصل السادس: تقنيات الملاحة والإنقاذ البحري (أسبوعان)

الفصل السابع: الروبوتات البشرية (أسبوعان)

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

1. *ر بسيجوارت، آي آر نورباخش، دي سكاراموزا، مقدمة إلى الروبوتات المتنقلة المستقلة، الطبعة الثانية ، مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2011.*
2. *إل جولين، الروبوتات المتنقلة، إصدارات ISTE، 2015.*
3. *ف.مايل، سي.أكارد، ب.بريتون، الروبوتات: تعلم الروبوتات من خلال المثال، إصدارات إلبيس، 2016.*

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 7:* الاتصالات اللاسلكية**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
تمكين الطلبة من التعرف على أنظمة الاتصالات اللاسلكية لاستخدامها في التطبيقات الإلكترونية للأنظمة المضمنة. من بين الشبكات اللاسلكية المختلفة، سنكون مهتمين بشكل أكثر تحديدًا بشبكة WIFI الخاصة بمعيار IEEE 802.11.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
المفاهيم الأساسية في الرياضيات والإحصاء ومعالجة الإشارات.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول. الشبكات اللاسلكية **(4 أسابيع)**

الفصل الثاني. مقدمة عن شبكة)802.11(WiFi: **(3 أسابيع)**
معايير ومعدات واي فاي مختلفة

الفصل 3. تنفيذ شبكة WiFi: **(3 أسابيع)**
وضع البنية التحتية ووضع التخصيص وإعداد الشبكة

الفصل الرابع. التشفير: **(3 أسابيع)**
WEP، WAP ...

الفصل الخامس. الاختراقات والحلول: **(أسبوعان)**
تصفية عنوان MAC وتعريفات عنوان IP وتثبيت جدار الحماية

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

1. *تانينباوم، الشبكات، الطبعة الرابعة، برنتيس هول، 2003.*
2. *ر.بارفيت، شبكات الاتصالات، منشورات هيرميس العلمية، 2002.*
3. *إي.هولوكو، تقنيات وشبكات الاتصالات، أرماند كولين، 1991.*
4. *ج.سيرفين، الشبكات والاتصالات، دونود، باريس، 2006.*
5. *د.دروماردو د.سيريت، هندسة الشبكات، إصدارات بيرسونت ، 2009.*
6. *ب.بولين، الشبكات: المبادئ الأساسية، طبعة هيرميس.*
7. *د.كومر، TCP/IP، الهندسة المعمارية والبروتوكولات والتطبيقات، الطبعات الدولية.*
8. *د.بريسنت، س.لوهير، الإرسال والشبكات، الدورة والتمارين المصححة، دونود.*
9. *ب.كليرك، ب.زافييه، المبادئ الأساسية للاتصالات، دار نشر إيليبس، باريس، 1998.*
10. *د.باتو، مقدمة في الاتصالات: التكنولوجيات والتطبيقات، دونود، باريس، 2002.*
11. *P. Rolin, G. Martineau, L. Toutain, A. Leroy، الشبكات، المبادئ الأساسية، طبعة هيرميس، 1997.*

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
***المادة 8:* الروبوتات**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
تعريف الطالب بالجوانب الأساسية للروبوتات والتطورات الحديثة في مجال الروبوتات الصناعية.

المعرفة المسبقة الموصى بها:
لا أحد.

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: معلومات عامة
التعاريف، مكونات الروبوت، تصنيف الروبوتات، خصائص الروبوت، أجيال الروبوتات، برمجة الروبوتات.

الفصل الثاني: درجات الحرية - العمارة
وضع الجسم الصلب في الفضاء، الاتصال، الآليات، مورفولوجيا الروبوتات، المتلاعبين

الفصل 3: النموذج الهندسي لروبوت سلسلة بسيط
الحاجة إلى نموذج، إحداثيات تشغيلية، الترجمة والدوران، مصفوفات التحويل المتجانسة، الحصول على النموذج الهندسي، معاملات دينافيت-هارتنبرج المعدلة، عكس النموذج الهندسي - طريقة بول، حلول متعددة - مساحة العمل - الجوانب

الفصل الرابع: تقنية التبسيط
سرعة وتسارع الروبوتات، مصفوفة جاكوبين وفائدتها، تعريف المعادلات المباشرة والعكسية، معنى التفردات.

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

1. هـ أسادا، جيه جيه إي سلوتين، *تحليل الروبوت والتحكم*، منشور وايلي إنترساينس، 1986.
2. جيه جيه كريج، *مقدمة في الروبوتات والميكانيكا والتحكم*، أديسون-ويسلي، 1989.

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
***الموضوع 9:* الطاقات المتجددة: الطاقة الشمسية الكهروضوئية**
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
يغطي هذا الموضوع المفاهيم المتعلقة بالطاقات المتجددة غير الملوثة، وأجهزة الطاقة الكهروضوئية، وتحويل الطاقة الكهروضوئية، وعمليات تصنيع الخلايا الشمسية، وتجميعات وحدات الطاقة الكهروضوئية، **وتدهورها**، وغيرها. كما يغطي الأنظمة المساعدة: البطارية، وخلية الوقود (التي يستخدم الهيدروجين ناقلًا للطاقة)، والمحولات، وغيرها. وسيركز الموضوع أيضًا على الأحمال المختلفة المطلوب توفيرها، سواء كانت مستمرة أو بديلة، من خلال البحث عن جميع إمكانيات الربط مع مولد الطاقة الكهروضوئية، ووصف نظام **الطاقة الكهروضوئية العالمي، وخصائصه، وتحسين تشغيله** .

المعرفة المسبقة الموصى بها:
مفاهيم حول أشباه الموصلات، وفيزياء الإشعاع، والرياضيات، والإلكترونيات...

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: الطاقات المتجددة
أشكال الطاقة، ما هي الطاقة المتجددة، الطاقات المتجددة الرئيسية، الوضع العالمي للطاقة، ...

الفصل الثاني: مصدر الطاقة الشمسية
الإشعاع الشمسي، الرواسب الشمسية، الطاقة الشمسية (الحرارية، الكهروضوئية، الديناميكية الحرارية)

الفصل الثالث: مصدر **الطاقة الكهروضوئية**
تحويل الطاقة الكهروضوئية، تكنولوجيا الخلايا الشمسية، خصائص الخلايا الشمسية، نمذجة الخلية الكهروضوئية (الوحدة) (النمذجة الكهربائية والحرارية، وما إلى ذلك)، كفاءة التحويل، عامل الشكل، وما إلى ذلك، التوصيلات المختلفة (السلسلة، والتوازي، والمختلطة)، تأثير العوامل المختلفة على الخصائص الكهربائية، التدهور، حماية الوحدات الكهروضوئية، تطبيقات الطاقة الكهروضوئية (الضخ، والاتصال بالشبكة، وما إلى ذلك).

الفصل الرابع: الأنظمة الكهروضوئية
الاتصال المباشر بين المولد الكهروضوئي والحمل، التخزين (البطارية)، خلية الوقود، المفرمة، العاكس، دراسة مثال لنظام عالمي (تهجين)، مشكلة تحديد حجم تركيب الطاقة الكهروضوئية، *متتبع نقطة القدرة القصوى* (MPPT).

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع الببليوغرافية :

1. *أ. فاباي، أجهزة أشباه الموصلات والدوائر المتكاملة، دونود ، 1987.*
2. *م.أورجيريت، البطاريات الشمسية، ماسون، 1985.*
3. *أ. ريكود، الخلايا الضوئية الشمسية، مطبعة البوليتكنيك وجامعة روماندي، 1997.*
4. *إي لورينزو، ج أرافليو، الكهرباء الشمسية -هندسة الأنظمة الكهروضوئية.*
5. *ميانو، ر. زيليس، تطبيقات الطاقة الشمسية المستقلة، جيمس وجيمس .1994*
6. *ب. □□□□□□، إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة، تقنيات الهندسة، أطروحات الهندسة الكهربائية، D □4005/6 مايو 2003.*
7. *ج نيلسون، فيزياء الخلايا الشمسية، مطبعة إمبريال كوليدج.*
8. *أ. لابوريه، ب. كومون، الخلايا الشمسية، الطبعة الخامسة -أساسيات الطاقة الكهروضوئية، دونود، ٢٠١٠*
9. *أ. لابوريه، الطاقة الشمسية الكهروضوئية، الطبعة الثالثة، دونود، 2006.*
10. *ديمبي، سونيل، تصميم النظام الكهروضوئي :الإجراءات والأدوات والتطبيقات، مطبعة سي آر سي، .2016*
11. *أو إيزابيلا، ك. جاغر، أ. سميتس، ر. فان سوايج، ميروزيمان، الطاقة الشمسية :الفيزياء والهندسة لتحويل الطاقة الكهروضوئية، التقنيات والأنظمة، جامعة كامبريدج للتكنولوجيا المحدودة، .2016*
12. *جوتفريد هـ. ياور، محاضرات في الفيزياء 901 ، تحويل الطاقة الشمسية الكهروضوئية، دار نشر سبرينغر برلين هايدلبرغ، .2015*

13. www.pveducation.org
14. http://www.cythelia.fr/nos-documents/
15. http://www.solems.com/depots-de-couches-minces

الفصل الدراسي:
وحدة التدريس: UED
الموضوع 10:أنظمة الطاقة المستقلة
VHS: 10:30 مساءً (الفصل: 1.5 ساعة)
الائتمان: 1
المعامل: 1

أهداف التدريس:
تحفيز اهتمام الطالب بالطاقات المتجددة بشكل عام وأنظمة الطاقة باستخدام الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح بشكل خاص. تزويد الطالب بمهارات معينة في تحديد حجم تركيبات طاقة الرياح أو الطاقة الكهروضوئية .

المعرفة المسبقة الموصى بها:
أشباه الموصلات، فيزياء الإشعاع، الرياضيات، الإلكترونيات...

محتوى الموضوع:

الفصل الأول: أجهزة إنتاج الطاقة الكهربائية
مفاهيم حول تحويلات الطاقة (الميكانيكية، الحرارية، الهيدروليكية، الخ.) ،التاريخ (فولتا، أورستيد، فاراداي، الخ.) ،المولد، الدينامو، طرق إنتاج الطاقة الكهربائية (محطة الطاقة الهيدروليكية، محطات الطاقة الحرارية). مصادر الطاقة غير المتجددة(الطاقة الأحفورية والنووية). مصادر الطاقة المتجددة.

الفصل الثاني: طاقة الرياح
التاريخ، المبدأ والبنية، الخصائص والحجم، خريطة موارد الرياح في الجزائر، مزارع الرياح والطاقة، المعايير، المزايا والعيوب. مثال على تركيب توربينات الرياح.

الفصل الثالث: الأنظمة الهجينة
الأنظمة الهجينة (أنظمة الهيدروكينتيك، مبدأ تشغيل أنظمة الهيدروكينتيك، أنواع مختلفة من أنظمة الهيدروكينتيك ومشغليها، إلخ.)

الفصل الرابع: الطاقة الشمسية الكهروضوئية
مبدأ تركيب الخلايا الكهروضوئية، رواسب الطاقة الشمسية في الجزائر، تقنيات الخلايا الكهروضوئية، الوحدات الكهروضوئية، MPPT ، خصائص الخلايا الكهروضوئية وتوصيلاتها، المعايير. العاكس(الدور، المبدأ، الخصائص والأداء). مثال على تركيب الطاقة الشمسية.

الفصل الخامس: مصادر الطاقة المتجددة الأخرى
عائلات الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الهيدروليكية، الكتلة الحيوية، الطاقة الحرارية الأرضية). الطاقات المتجددة المختلفة في العالم. الربحية.

طريقة التقييم:
الامتحان: 100%

المراجع البيليوغرافية :

1. ***ج.فيرنييه، الطاقات المتجددة ، طبعة 2012، PUF***
2. ***إي.ريوليت ، توربينات الرياح الصغيرة، طبعة إيرول ، 2010***
3. *أ. □□□□□□□ □□.□□□□□، الطاقة الشمسية الكهروضوئية، إصدارات مونيتور 2009*
4. *ب. □□□□، طاقة الرياح الكهربائية: □□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□، المجموعة التقنية والهندسية، دونود/□□□□□ □وفيل 2015 (الطبعة الثانية)*
5. *أ. □□□□□□، طاقة الكتلة الحيوية: □□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□ □□□□□□□، المجموعة التقنية والهندسية، دونود/ □□□□□ □□□□□2013 (الطبعة الثانية)*
6. *أ. □□□□□□□، م. □□□□□، المنشآت الكهروضوئية: □□□□□ □□□□□□ □□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□، المجموعة الفنية والهندسية، دونود/ □□ □□□□□□□2012 (الطبعة الخامسة)*
7. *http://www.cder.dz/spip.php?article1442*

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة.....
كلية.....
قسم.....

قطاع :.....
التخصص :.....
العام الدراسي 20.... /20....

الـ ..... / ..... /20 ....

محاضر بشأن اختيار مواضيع الاكتشاف للسنة الأولى من درجة الماجستير

قرر المعلمون الموقعون أدناه، بعد المداولة، اختيار المواد الاستكشافية لدرجة الماجستير... المقترحة في مخطط درجة الماجستير هذه. وفي هذا الصدد، يلتزم المعلمون* المذكورون أدناه بضمان تدريس هذه المواد. في حالة قيام فريق التدريب باختيار موضوع لا يتوفر برنامجه في المخطط، يلتزم رئيس القسم بإرسال هذا البرنامج إلى مركز تطوير التعليم المستمر (CPND-ST) لإثرائه واعتماده.

* بالنسبة لكل مادة، من الممكن الإشارة إلى اسم المعلم الرئيسي وربما اسم المعلم البديل.

المعلمون	مواضيع الاكتشاف	الفصول الدراسية
	الموضوع 1 : الموضوع 2:	س1
	الموضوع 1 : الموضوع 2:	س2

الملاحظات:.....
.....

التوقيعات	نصف	المواد التي تم تدريسها	أسماء وألقاب المعلمين	
				1
				2
				3
				4
				5
				6
				7
				8
				9

رئيس القسم رئيس القسم

تذكير *: يجب أن تكون طبيعة مواضيع الاكتشاف مكملة للتدريب ويجب اختيارها وفقًا لاحتياجات النسيج الاجتماعي والاقتصادي المحلي أو الإقليمي وتوافر المعلمين المتخصصين في الموضوع.*

نسخ إلى VRP/VDP

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة.....
كلية.....
قسم.....

قطاع :.....
التخصص :.....
العام الدراسي 20.... /20....

الـ ..... / ..... /20 ....

محاضر بشأن اختيار مواضيع الاكتشاف للسنة الثانية من درجة الماجستير

قرر المعلمون الموقعون أدناه، بعد المداولة، اختيار المواد الاستكشافية لدرجة الماجستير... المقترحة في مخطط درجة الماجستير هذه. وفي هذا الصدد، يلتزم المعلمون* المذكورون أدناه بضمان تدريس هذه المواد. في حالة قيام فريق التدريب باختيار موضوع لا يتوفر برنامجه في المخطط، يلتزم رئيس القسم بإرسال هذا البرنامج إلى مركز تطوير التعليم المستمر (CPND-ST) لإثرائه واعتماده.

* بالنسبة لكل مادة، من الممكن الإشارة إلى اسم المعلم الرئيسي وربما اسم المعلم البديل.

المعلمون	مواضيع الاكتشاف	الفصول الدراسية
	الموضوع 1 : الموضوع 2:	س3

الملاحظات:.....
.....

التوقيعات	نصف	المواد التي تم تدريسها	أسماء وألقاب المعلمين	
				1
				2
				3
				4
				5
				6
				7
				8
				9
				10

رئيس القسم رئيس القسم

***تذكير** : يجب أن تكون طبيعة مواضيع الاكتشاف مكملة للتدريب ويجب اختيارها وفقًا لاحتياجات النسيج الاجتماعي والاقتصادي المحلي أو الإقليمي وتوافر المعلمين المتخصصين في الموضوع.*

نسخ إلى VRP/VDP