Cover page

Project title:	SynLab	Academic Year:	Fall 2025 / 2026
Group Members:	Ghassan Qasrawi – 12111991 Adel Qadi - 12112188	Department Name:	Computer engineering

Project Type Hardware

Supervisor Name: Dr. Raed Qadi & Dr. Manar Qamhieh

Format:

- Single space, Times New Roman.
- 12 pt,
- Maximum 1 page.

Abstract Body:

Items must be provided in the Abstract:

- Why do you think this project is important? Please explain the significance of this Project in brief.
- In your point of view what are the important aspects that should be covered in the project?
- Objective(s): In your view, please explain the main objectives of the project.
- Methodology: Give a brief outline of the application development process.
- Had this project been done before? Are there any similar applications available today?
-
- **Note:** Please deliver this abstract early to ensure that your Project has been approved by the department's projects committee. **Registration will not be done without this approval.**

ملخص المشروع:

مشروع SynLab يقدم نظام مختبر إلكتروني معياري قائم على إنترنت الأشياء (IOT) يدمج عدة أجهزة رقمية وتماثلية مهمة ضمن نظام متصل واحد. يتضمن النظام وحدات مثل مبرمج للتمحكمات الدقيقة من نوع PIC ، فاحص الدوائر المنطقية المتكاملة (IC tester) ، راسم الإشارة (oscilloscope)، مولد الإشارات (waveform generator) والعديد غيرها، حيث تكون كل وحدة مزودة بمتحكم دقيق من نوع ESP32 للاتصال اللاسلكي والمزامنة عبر واجهة برمجية مركزية.

تنبع أهمية هذا المشروع من أن المختبرات الإلكترونية التقليدية تعتمد على أجهزة كبيرة الحجم، مكلفة ومستقلة عن بعضها، مما يحد من الترابط، سهولة الوصول والوضوح. يعالج SynLab هذه التحديات من خلال تطبيق مختبر ذكي شبكي وقابل للتوسع يتيح للطلاب والمدرسين تنفيذ التجارب بكفاءة وفاعلية أكبر. كما أنه يجسر الفجوة بين تقنيات إنترنت الأشياء الحديثة وأدوات العتاد الفيزيائي، مما يجعل تجربة المختبر أكثر تفاعلاً وقابلة للوصول عن بُعد.

تتضمن الأهداف الرئيسية لـ SynLab تصميم وتنفيذ نظام مختبر رقمي متكامل يحتوي على عدة أجهزة ذكية، وتطوير إطار اتصال قائم على إنترنت الأشياء يربط جميع الوحدات في النظام، وبناء منصة برمجية تتيح للمستخدمين التحكم بالوحدات وعرض البيانات وتسجيلها في الوقت الحقيقي، إضافة إلى توفير حل مختبر قوي وقابل للتوسعة للمطورين وطلاب الهندسة.

سيتم تطوير المشروع باستخدام منهجية معيارية تكرارية، حيث ستحتوي كل وحدة وجهاز على متحكم دقيق صغير مع عقدة مستقلة مبنية على ESP32، وتتواصل هذه العقد مع بعضها عبر محور مركزي يحتوي على متحكم رئيسي لتنسيق العمليات وتدفق البيانات. أما من ناحية البرمجيات، فسيتم استخدام واجهة ويب مبنية على Flutter وتطبيق للهواتف الذكية للاتصال بالمحور المركزي وإدارة الأجهزة وتمكين المستخدمين من تنفيذ عمليات مختلفة على كل واحدة.

على الرغم من وجود أفكار مشابهة — مثل فواحص الدوائر المتكاملة المعتمدة على USB أو مبرمجاتPIC — إلا أن القليل من الأنظمة توفر بيئة مختبر متكاملة وعملية مع اتصال معياري قائم على إنترنت الأشياء. يجمع SynLab بين عدة أجهزة وأدوات مختبرية ليقدم بيئة تعليمية مرنة وفعالة وكفؤة.