

**تعريف مشروع رقم 1:** تطبيقات PLC في نظم التحكم الأوتوماتيكي خلال عام 2016/2017  
تحت إشراف أ.م/ محسن سليمان- مدير معمل التحكم ACC ومنسق دبلوم التحكم الأوتوماتيكي + أ.د./أشرف سعد الدين صبرى

**عنوان المشروع:** تصميم نموذج لمكان انتظار سيارات ذكي باستخدام PLC  
**Design of a Smart Car Parking Model Using PLC & HMI Systems**

أسماء الطلاب في المشروع:

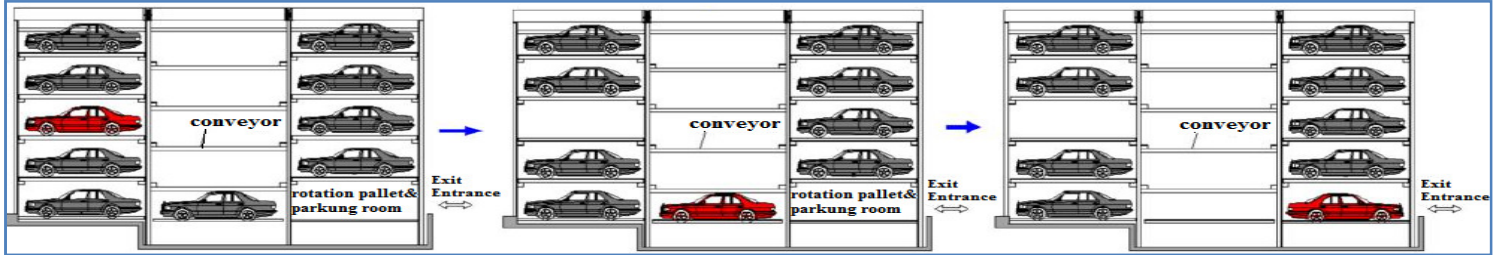
- 1- مصطفى بلال إبراهيم - فصل 6-رقم 11
- 2- مصطفى حسين على نصر - فصل 6-رقم 12
- 3- مصطفى محمد بهجت محمد - فصل 6-رقم 17
- 4- محمد عادل محمد عيسى - فصل 4-رقم 26

المخرجات:

- ❖ التعرف على مكونات و إمكانيات أجهزة الحاكم المنطقي المبرمج PLC
- ❖ تعلم اللغة المستخدمة في برمجة أجهزة الحاكم المنطقي المبرمج PLC
- ❖ التعرف على الحساسات والأجهزة المصاحبة المختلفة التي يجب توافرها مع تعلم كيفية ربطها بأجهزة PLC لإستكمال منظومة التحكم.
- ❖ تصميم و إنشاء تجربة عملية جديدة باستخدام أجهزة الحاكم المنطقي المبرمج PLC
- ❖ إكتساب خبرة في عمل تقرير دقيق و متكامل و عرض لنتائج المشروع باستخدام الوسائل السمعية و البصرية الحديثة

**Introduction:**

Dealing with car parking problems in crowded cities has become a major recent concern due to both limited availability of parking spaces & complicated management & traffic control tasks. Now, there are many types of smart parking systems. This Project is an example for design of a Smart Car parking system using recent concepts of sequential automatic control by PLC System that uses selective/parallel branching. Next Fig. shows the concept of a Smart Parking multi-store building.

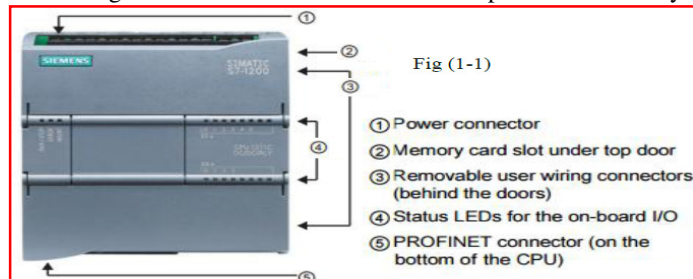


**Parking Steps:** The car in red color is to be unparked. PLC Smart Parking System need to be automatically instructed & controlled do the following actions to unpark this car (using proper sensors, mech., Hydraulic/Pneumatic & electric Input/output equipment):

- 1-The convey pallet in the same level with red car slides to the fully back of red car, then the conveyor conveys a Mini message: red car to the pallet.
- 2-The convey pallet with the red car slides to the adjacent position with the elevator, and then puts the red car on elevator.
- 3-The elevator shift down to the ground level to the exit of the car (center figure).
- 4-Convey pallet conveys the car to parking room.
- 5-The rotation pallet has to rotate to turn the ca, to ensure the front of the car is outward.

**The features of this System include:** A- There is no need of ramp, so that we can save land area and the vertical parking capacity density is big to take full use of the available space. B- Park/unpark is automatic and easy and is done by a button press. C- The most suitable building place is underground parking garage with long laneway & not too many levels. D- it is equipped with all needed safety protection devices to ensure safety and reliability and to avoid various accidents and addition to fire fighting protection. E- This system adopts photoelectric safety inspection to control the dimension and the quantity of parking cars. F- This system does not, generally, need forced ventilation and there is no large area lighting so it shall also save energy.

**Applicable Occasion:** most suitable place for this system is the large & medium-sized buildings or public facilities; it can be designed according to available vertical & horizontal spaces. The PLC system available for use in the project is shown on fig1-1.



Main Unit (Fig 1-1) Specifications	
CPU	S7-1200 CPU 1214C DC/DC/DC
Supply voltage	24 VDC
Available project memory/user memory	50 Kbyte
integrated channels (DI)	Digital Inputs 14
integrated channels (DO)	Digital Outputs 10
integrated channels (AI)	Analogue Inputs 2
Type of interface	PROFINET
Configuration software	SIMATIC basic (Tia portal)
Programming language	FBD-LAD
inputs usable for technological functions	6 HSC (High Speed Counting)
high-speed outputs	2 100 kHz Pulse Train Output

**Project Requirements:** After selecting specific model/type for car parking multi-store building, the flowing tasks has to be done:  
1-Design SFC (sequential function chart) for any random car to park/unpark in the building. 2-The required sensors & Input/output field devices have to be defined. 3-Convert the SFC into LAD diagram for the PLC S7-1200 (using Siemens software Simatic TIA portal V13). 4-Test & do diagnostics for the LAD & perform required software Simulation (i.e, without using a PLC). 5-Do the PLC-wiring diagram to connect all hardware. 6-Build a Project board (e.g., typical to shown above figure) to present the correct operation of the project. 7-The board should include required LEDs and output display tools to show the accurate park/unpark for any random car.

أهداف ومخرجات مشروع البكالوريوس للتحكم الأوتوماتيكي لعام 2017/2016  
**الموضوع:** تطبيقات عملية تجريبية لتقنية PLC مع HMI في نظم القوى الميكانيكية

**الإستراتيجية وطريقة العمل:**

يقوم طلاب هذا المشروع بدراسة تفصيلية لبعض نماذج منظومات تحكم أوتوماتيكية حقيقية لمعرفة عناصر ومكونات دوائر التحكم الأوتوماتيكي بأنواعها المختلفة الموجودة فيها (هيدروليكية/نيوماتية/كهربائية/ميكانيكية/تقليدية). يختار الطلاب منظومة محددة تناسب المشروع لعمل نموذج محاكاة معمل مبسط لها. يقوم الطلاب بتصميم وتنفيذ منظومة تطبيقية متكاملة للتحكم الأوتوماتيكي تستخدم أحدث تقنيات الحاكم المنطقي المبرمج PLC: Programmable Logic Controller مع HMI: Human Machine Interface. وبالإضافة لإستخدام جهاز PLC والتدريب المكثف على كتابة كل أنواع البرامج الضرورية لتشغيله (SFC & Ladder Diagram) يتطلب المشروع إختيار وإستخدام عدة مكونات كهربائية وإلكترونية لبناء وإختبار وتشغيل وتوثيق جهاز معمل متكامل Practical Training Kit للتدريب على تطبيقات وتجارب التحكم الأوتوماتيكي بواسطة PLC مع HMI .

**من ضمن أهداف ومخرجات المشروع Project ILO's :**

- 1-دراسة أساسيات ومكونات PLC والتعرف على أهم إمكانياته وخصائصه التقنية في عمليات التحكم الأوتوماتيكي ثم تحديد التفاصيل الفنية وعناصر النوع المناسب لكل تطبيق ومنظومة تحكم محددة.
- 2-دراسة بعض عناصر الميكاترونكس الرقمية والتناظرية Input & Output devices for PLC (مثل أجهزة القياس والحساسات والمفاتيح وبعض أنواع أجهزة الخرج Output actuators).
- 3-تعلم تقنيات وخطوات تصميم برنامج للتحكم المنطقي المتعاقب وممارسة وتنفيذ مخطط لوظائف التشغيل المتعاقب SFC: Sequential Flow Chart
- 4-تنفيذ تقنيات البرمجة المتعاقبة Sequential Programming وما تتضمنه من ضرورة وجود برمجة متوازية أو إختيارية Parallel or Selective Branching حسب متطلبات عملية التحكم.
- 5-تعلم عناصر لغة برمجة أجهزة PLC الخاصة بالمشروع وتعلم برامج ومهارات الكتابة والتوثيق للبرنامج PLC Ladder diagram
- 6-تعلم تقنيات برامج المحاكاة PLC Simulation software لتنفيذ برنامج التحكم بالحاسب الآلي PC لتشخيص أخطاء البرمجة قبل التنفيذ العملي.
- 7-تحديد كافة الحساسات والأجهزة المصاحبة المختلفة لكل من Input and Output devices التي يجب توافرها وتعلم كيفية توصيلها بأجهزة PLC لإستكمال منظومة التحكم عند تشغيل PLC.
- 8-تصميم وإنشاء وتنفيذ وتوثيق جهاز تجربة عملية جديدة ووحدة تدريب دائمة بإستخدام جهاز الحاكم المنطقي المبرمج PLC مع كافة المكونات الكهربائية والإلكترونية المطلوبة.
- 9-إكتساب Soft skills وخبرة لعمل تقرير هندسي متكامل Technical Engineering Report وتقديم عرض presentation للجهاز ونواتج المشروع بوسائل عرض سمعية وبصرية حديثة.

أ.م/ محسن سيد سليمان

مدير معمل التحكم ACC ومسئول إدارة دبلوم التحكم الأوتوماتيكي  
مرشد أكاديمي د.ع. في قسم ميكانيكا قوى ومدير وحدة ضمان الجودة سابقاً

**مشروع-1:** تصميم نموذج لمكان إنتظار سيارات ذكي بإستخدام PLC  
Design of a Smart Car Parking Model Using PLC Systems

صورة المشروع الذي تم أنجازه مع الطلاب خلال 2017/2016

لعمل وحدة وجهاز معمل يستخدم PLC & HMI

للتدريب على تطبيقات التحكم الأوتوماتيكي في نظم القوى الميكانيكية

