الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كلية العلوم الدقيقة

قسم إعلام آلي

مذكرة نهاية تخرج ضمن متطلبات الحصول على شهادة

ليسانس أكاديمي

Mobile Application For Solar Radiation-Based Irrigation Recommendations

(تطبيق جوال لمراقبة لوحات الشمسية)

من انجاز الطلبة:

. أحمد ياسين كروش

. المقدسي بالي

. ياسين أحميد

تحت اشراف الأستاذة:

خلادي نجوى هدى

نوقشت يوم ...../...../ 2025 أمام لجنة مكونة من :

.....رئيسا

.....مقررا

السنة الجامعية: 2025/2024

إهداء وشكر

بسم الله الرحمن الرحيم، الحمد لله أولاً وآخراً على توفيقه

نهدي هذا الجهد المتواضع إلى جميع والدينا الكريمين، اللذين سخّرا كل إمكانياتهم لتعليمنا ودعمنا، وإلى كل من ساهم في رحلتنا العلمية بِقلبٍ مُحبٍ وعقلٍ مُلهِم.

نتقدّم بجزيل الشكر والعرفان إلى **الدكتورة خلادي نجوى هدى** على توجيهاتها القيّمة ودعمها المستمر طوال فترة البحث. كما نشكر زملائنا في كلية العلوم دقيقة جامعة حمه لخضر وكل من قدّم لنا يد العون، سواءً بالنصيحة أو التشجيع.

وَما توفيقي إلّا بالله، عليه توكّلتُ وإليه أُنيب

الفهرس

- الفهرس.....1
- قائمة الأشكال.....2
- الملخص.....3
- مقدمة عامة.....4
- الفصل الأول: دراسة الموجود.....5
1- مقدمة.....6
2- الجانب التقني والتكنولوجي:.....6
2-1- اللوحة الشمسية.....6
2-2- عمل اللوحة الشمسية في بنية الشبكة.....7
3- الجانب البرمجي: 7
3-1- تصنيف اللوحات الشمسية باستعمال machine learning.....7
3-2- تنظيم قواعد البيانات.....14
3-3- mobile application.....15
4- خاتمة.....16
- الفصل الثاني: نمذجة وتصميم.....17
1- مقدمة.....18
2- مخططات النشاط: 18
2-1- مخطط حالة الاستخدام (use case diagram).....18
2-2- مخططات التسلسل (sequence diagrams).....20
2-3- مخطط الفئات (class diagram).....23
3- خاتمة.....24
- الفصل الثالث: الإنجاز.....25
1- المقدمة.....26
2- اللغات المستخدمة وأطر العمل.....26
3- أدوات التطوير.....27
4- مرحلة التطوير.....27
5- خاتمة.....31
- خاتمة عامة.....32
- المراجع.....33

قائمة الأشكال

- الشكل 1 مخطط يوضح عمل K-means.....8
- الشكل 2 مخطط يوضح عمل SVM.....11
- الشكل 3 مخطط حالة استخدام للأدمن والعامل.....19
- الشكل 4 مخطط التسلسل للاشتراك.....20
- الشكل 5 مخطط التسلسل لتسجيل الدخول.....20
- الشكل 6 مخطط التسلسل للاشتراك أو تسجيل عبر Google.....21
- الشكل 7 مخطط التسلسل لإضافة معلومات اللوحة الشمسية.....21
- الشكل 8 مخطط التسلسل لحذف معلومات اللوحة الشمسية.....22
- الشكل 9 مخطط الفئات للنظام.....23
- الشكل 10 ايقونة البرنامج.....28
- الشكل 11 واجهة التسجيل بواسطة Google.....28
- الشكل 12 واجهة إنشاء حساب جديد وتأكيده.....29
- الشكل 14 واجهات الرئيسية للبرنامج.....30
- الشكل 15 كود يوضح عمل خوارزمية k-means.....31

الملخص

اللوحات الشمسية عنصر هام لإنتاج الطاقة الشمسية في عالمنا وخصوصا في بيئتنا، كما انها تعتبر صديقة للبيئة ومصدر متجدد لإنتاج الطاقة، ولكن تتأثر انتاجيتها عند ظروف معينة واهمها الحرارة العالية التي قد تؤدي لتعطلها كما يصعب على عمال مراقبة عدد كبير منها وتحديد اللوحات الشمسية التي لا تعمل او بها خلل في محطة كهربائية.

يهدف هذا التطبيق لمعالجة هذا الخلل بحيث يسهل مراقبة اللوحات الشمسية والحصول على مجموعة من الاشعارات حول عملها وانتاجيتها كما انه بسلاسة يتم الوصول للوحات التي لا تعمل.

تم الاعتماد في تطوير هذا التطبيق على دراسة البيئة الموجودة ثم هندسة وبناء التطبيق اعتمادا على عدد من التكنولوجيات المستحدثة لتقليل التكاليف وضمان الاستقرارية مع تحقيق أداء عالي ونسبة عالية من النتيجة المستهدفة.

مقدمة عامة

تعد التطبيقات التكنولوجية جزءا لا يتجزأ من الثروة الرقمية في مجال التقنيات التكنولوجية، حيث توفر مجموعة واسعة من الخدمات التي تسهل مراقبة الآلات وتحكم فيها وتحسن تجربة العامل، تتيح بعض هذه التطبيقات تعقب العطل والخلل في الالة بدقة، مما يقلل من الجهد والوقت في تنظيم وتصليح عدد كبير من الآلات والوسائل تكنولوجية التقنية، وكما تقدم بعض التطبيقات الاحصائيات حول عمر وانتاجية الالة.

التطبيقات الحديثة ليست مجرد وسيلة للاطلاع على معلومات الالة، فبدلا من أن تكون طريقة عمل العمال في مصنع ما مليء بالآلات مثلا اللوحات الشمسية في محطة لإنتاج الكهرباء، يواجه عمالها تحديات كثيرة منها البطيء في تحديد الخلل وضبطه واصلاحه كما يصعب عليهم مراقبة الكم الهائل من اللوحات الشمسية التي يصل عددها فوق 1000 لوحة، تلجئ بعض المحطات لإيقاف عملها صيفا بسبب درجة الحرارة العالية التي تؤدي لتلف عتادها واحداث خسائر كبيرة.

من خلال مشروعنا، نهدف الى توفير تطبيق الكتروني ذكي يسهل عمل المحطات الكهربائية، يراقب ويصدر اشعارات حول انتاجية وعمل وتقييم اداء اللوحات الشمسية بالإضافة الى سهولة تحدد اللوحة التي بها خلل في مجموعة كبيرة، اطلاع العامل امام شاشة التطبيق على كل التفاصيل والاستفادة من البيانات وتحكم بذلك العدد الكبير.

اعتمدنا خلال عملنا هذا على دراسة ومعالجة ثلاثة فصول تتمثل في: دراسة الموجود، نمذجة وتصميم، الإنجاز. تطرقنا كل فصل بالترتيب الى:

الفصل الأول دراسة الموجود: قمنا بالتعرف على اللوحة الشمسية وكيفية عملها ودراسة المعلومات التي تقدمها مثل كمية الإنتاج التي تنتجها وأهم المعلومات والوثائق التي يجب ويمكن رقمنتها، كذلك قمنا بدراسة دقيقة حول التطبيقات الموجودة من ناحية الخدمات ومعرفة مميزات والعيوب.

الفصل الثاني نمذجة وتصميم: في هذا الفصل تم البدء في وضع خطة للمشروع وانشاء مخططات توضح سيرورة عمل النظام والخدمات التي يقدمها النظام وكيفية تفاعل معه.

الفصل الثالث الإنجاز: نعرض في هذا الفصل نتيجة المشروع الذي توصلنا لها مع عرض الأدوات المستخدمة في الإنجاز وشرح كيفية توظيفها.

الفصل الأول:
دراسة الموجود

1- المقدمة:

لإنجاز اي مشروع سينفذ في الواقع او لدى مصلحة معينة يجب ان يكون مبني على دراسات دقيقة وواقعية وهي دراسة الموجود: المرحلة الأولى إنجاز هذا المشروع .

في إطار دراسة بيئة تطبيقنا ومحاكاتها بأفضل طريقة ممكنة، قمنا بالتعرف على اللوحة الشمسية والبحث عن محطات الكهربائية والمعدات المستخدمة هناك لربط اللوحات والعمل عليها لنفهم كيف تعمل واهميتها بالإضافة الى كيف توظيفها في تطبيقنا وبناء قاعدة معطيات بناء على المعلومات الموجودة حول اللوحة الشمسية.

2- الجانب التقني والتكنولوجي:

2-1- اللوحة الشمسية:

هي أجهزة تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية باستخدام ظاهرة تُعرف بـ التأثير الكهروضوئي. تصنع عادة من مواد شبه موصلة (مثل السيليكون) تستطيع امتصاص ضوء الشمس وتحويله إلى تيار كهربائي.[1]

- **مبدأ عمل اللوحات الشمسية:**

عند سقوط ضوء الشمس على اللوحة تمتص خلايا السيليكون الفوتونات من أشعة الشمس تحرر هذه الفوتونات إلكترونات من ذرات السيليكون تتحرك هذه الإلكترونات مكونة تيارًا كهربائيًا مستمرًا يُحوّل التيار إلى تيار متردد باستخدام عاكس (Inverter) لاستخدامه في المنازل أو ربطه بالشبكة.[1]

- **مزايا وعيوب اللوحات الشمسية:**

المزايا:[2]

- مصدر طاقة مجاني ومتجدد.
- صديقة للبيئة (لا انبعاثات كربونية).
- عمر طويل (عادة 25–30 سنة).
- صيانة منخفضة.

العيوب:[2]

- تكلفة أولية عالية.
- تعتمد على ضوء الشمس (أداء منخفض ليلاً أو عند الغيوم).
- البطاريات غالية ولها عمر محدود.
- تتطلب مساحة كافية للتركيب.

2-2- عمل اللوحات الشمسية في بنية الشبكة:

عندما يتم دمج اللوحات الشمسية في شبكة فإنها تعمل كجزء من نظام متكامل لإدارة الطاقة والبيانات، مما يوفر كفاءة أكبر في استخدام الطاقة ومراقبة أداء النظام. في هذا السياق،

تُستخدم اللوحات الشمسية لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، والتي يمكن أن تغذي الأجهزة المتصلة بالشبكة المحلية مباشرة أو تُخزن في بطاريات لاستخدامها لاحقًا. يتم توصيل الألواح الشمسية بنظام إدارة الطاقة الذي يتضمن، عاكسًا لتحويل التيار المستمر إلى تيار متردد بالإضافة إلى وحدات تحكم لتنظيم تدفق الطاقة بين الألواح والأجهزة.

في الشبكة المحلية، يمكن دمج أجهزة استشعار ووحدات تحكم ذكية تسمح بمراقبة أداء الألواح الشمسية وإدارة استهلاك الطاقة بشكل فعال. على سبيل المثال، يمكن توصيل الألواح الشمسية بجهاز تحكم مركزي يتصل بالشبكة المحلية، مما يتيح للمستخدمين مراقبة كمية الطاقة المنتجة والمستهلكة في الوقت الفعلي عبر تطبيقات أو واجهات ويب. هذا النهج يعزز كفاءة الطاقة ويسمح باتخاذ قرارات مستنيرة لتقليل الهدر.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام الطاقة المولدة من الألواح الشمسية لتشغيل أجهزة الشبكة المحلية مثل الخوادم وأجهزة التوجيه (Routers) والكاميرات الأمنية، مما يقلل من الاعتماد على الشبكة الكهربائية العامة ويوفر توفيرًا في التكاليف. في حالة وجود فائض في الطاقة، يمكن تخزينها أو تحويلها إلى أشكال أخرى من الاستخدام، مثل شحن البطاريات الاحتياطية.

بشكل عام، دمج اللوحات الشمسية في شبكة محلية يقدم حلاً مستدامًا وذكيًا لإدارة الطاقة، مع تعزيز استقلالية الشبكة وتقليل البصمة الكربونية.

3- الجانب البرمجي:

3-1- تصنيف اللوحات الشمسية باستعمال machine learning

كل لوحة شمسية تحمل عدة خصائص (مثل كمية الطاقة المنتجة watt شدة التيار V والحرارة C) سيقوم التعليم الآلي (machine learning) بتصنيف اللوحات الشمسية بناءً على هذه الخصائص

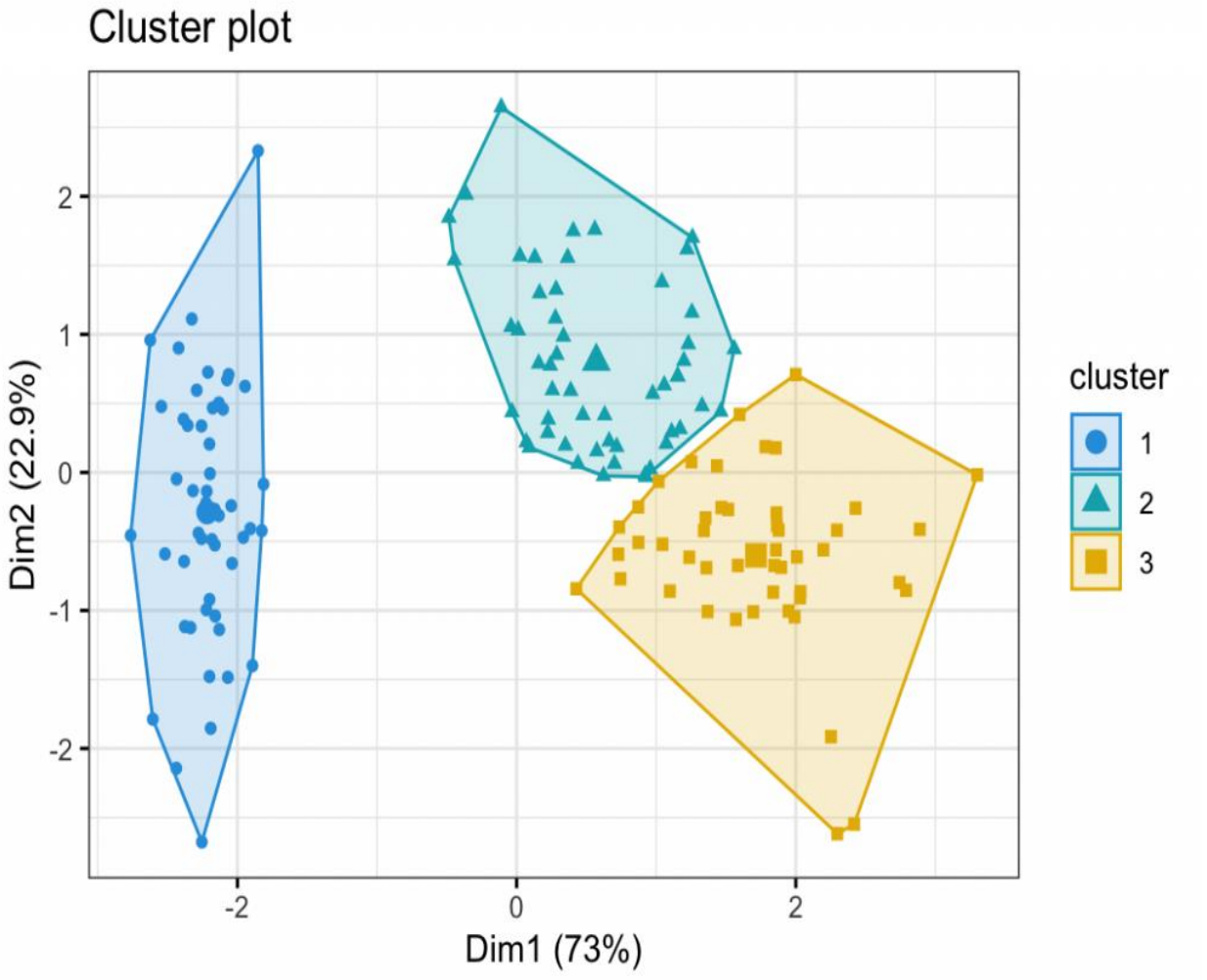
3-1-1- تعريف machine learning:

هو فرع من الذكاء الاصطناعي يمكن أجهزة الكمبيوتر من البيانات والتنبؤ دون الحاجة الى برمجة مسبقة، يعتمد التعلم الآلي بشكل أساسي على البيانات، التي تُشكل أساسًا لنماذج التدريب والاختبار والتي هي عبارة عن مدخلات ومخرجات، يتعلم النموذج الأنماط أثناء التدريب ويُختبر على بيانات غير مرئية لتقييم أدائه وتعميمه، يعلم التعلم الآلي أجهزة الكمبيوتر كيفية التعرف على الأنماط واتخاذ القرارات تلقائيًا باستخدام البيانات والخوارزميات.

3-1-2- بعض خوارزميات machine learning:

أ- خوارزمية k-means:

هي واحدة من أكثر الخوارزميات استخدامًا في التعلم الآلي. هي خوارزمية تعلم غير مُراقب تُستخدم لتقسيم البيانات إلى K مجموعات متميزة بناءً على التشابه بينها. الهدف من K-Means هو تجميع النقاط المتشابهة معًا مع الحفاظ على تميز المجموعات قدر الإمكان. هي خوارزمية فعّالة وسهلة التنفيذ، مما يجعلها شائعة جدًا في التطبيقات العملية للتعلم الآلي.[3]



الشكل 1 مخطط يوضح عمل K-means

-المفاهيم الأساسية فيK-Means

1. التجميع:(Clustering) التجميع هو نوع من التعلم غير المراقب حيث يحاول نموذج الخوارزمية تجميع النقاط في مجموعات بحيث تكون النقاط داخل نفس المجموعة متشابهة مع بعضها، والنقاط من مجموعات مختلفة تكون مختلفة قدر الإمكان. تحقق خوارزمية K-Means هذا من خلال تقليل تباين النقاط داخل المجموعة.[3]
2. عدد المجموعات (K) في K-Means يمثل عدد المجموعات التي تريد تقسيم بياناتك إليها. قيمة K هي معلمة هامة يجب تحديدها قبل تشغيل الخوارزمية. يتم اختيار هذه القيمة غالبًا باستخدام تقنيات مثل تحليل السيليويت(Silhouette).[3]
3. المتوسطات:(Centroids) كل مجموعة في K-Means تحتوي على متوسط (نقطة مركزية)، وهي متوسط جميع النقاط داخل تلك المجموعة. تقوم الخوارزمية بتعيين كل نقطة إلى المجموعة التي يكون المتوسط الخاص بها هو الأقرب إليها. المتوسط هو النقطة التي تقلل مجموع المسافات المربعة بين النقاط في المجموعة والمتوسط.[3]
4. المسافة الإقليدية:(Euclidean Distance) تستخدم K-Means عادة المسافة الإقليدية لقياس مدى التشابه أو القرب بين نقطتين من البيانات. تقوم الخوارزمية بتعيين النقاط إلى المجموعات بناءً على أقصر مسافة إلى المتوسطات.[3]

- **كيفية عملK-Means**

تعمل الخوارزمية عبر مجموعة من الخطوات.[3]

1. التهيئة: اختر عدد المجموعات K. اختر بشكل عشوائي متوسطات من مجموعة البيانات. هذه المتوسطات تمثل مراكز المجموعات الأولية.
2. خطوة التعيين:(Assignment Step) لكل نقطة بيانات، قم بتعيينها إلى المجموعة التي يكون متوسطها الأقرب إليها. عادة ما يتم ذلك باستخدام المسافة الإقليدية لتحديد المتوسط الأقرب.
3. خطوة التحديث:(Update Step) بمجرد أن يتم تعيين جميع النقاط إلى مجموعات، قم بإعادة حساب المتوسط لكل مجموعة عن طريق حساب المتوسط لجميع النقاط داخل تلك المجموعة.
4. التكرار: كرر خطوات التعيين والتحديث بشكل تكراري حتى لا تتغير المتوسطات بشكل كبير أو حتى يتم الوصول إلى عدد معين من التكرارات. تتقارب الخوارزمية عندما تستقر المتوسطات، مما يعني أن النقاط لم تعد تغير المجموعات.

- **كيفية اختيار عدد المجموعات(K)** ؟[3]

اختيار العدد الصحيح من المجموعات (K) هو جزء حاسم من تطبيق .K-Means

1. تحليل السيليويت:(Silhouette Analysis) درجة السيليويت تقيس مدى تشابه النقطة مع مجموعتها مقارنة بالمجموعات الأخرى. تتراوح القيمة من -1 إلى 1، حيث تشير القيمة الأعلى إلى مجموعات معرفة بشكل أفضل. يمكن حساب درجة السيليويت لعدة قيم لـ K واختيار K الذي يعطي أعلى درجة سيليويت متوسطة.
2. إحصائيات الفجوة:(Gap Statistics) تقارن إحصائيات الفجوة أداء خوارزمية K-Means على البيانات مع التجميع العشوائي K .الأمثل هو الذي يزيد الفجوة بين التجميع المرصود والتجميع العشوائي.
3. معرفة المجال: في بعض الحالات، يمكن أن تساعد معرفة المجال أو الفهم المسبق للبيانات في اتخاذ القرار بشأن عدد المجموعات.

- **مزاياK-Means**

1. البساطة والكفاءة: K-Means بسيطة للفهم وسهلة التنفيذ. هو خوارزمية فعالة حسابياً ويمكنها التعامل مع مجموعات بيانات كبيرة.
2. القابلية للتوسع: يمكن لـ K-Means أن يتعامل بشكل جيد مع مجموعات بيانات كبيرة، خاصة عندما يكون عدد الميزات كبيرًا.
3. العمل بشكل جيد مع المجموعات المحددة جيدًا: K-Means فعالة عندما تكون المجموعات مفصولة جيدًا، مما يجعلها مناسبة للمشاكل التي تتوقع أنماطًا مثل هذه.
4. سرعة التقارب: الخوارزمية تتقارب عادة بسرعة، خاصة بالنسبة للبيانات المفصولة جيدًا.

- **عيوبK-Means**

1. اختيار:K تتطلب الخوارزمية من المستخدم تحديد Kمسبقًا، مما قد يكون صعبًا في الحالات التي يكون فيها عدد المجموعات غير معروف.
2. افتراض المجموعات الكروية: يفترض K-Means أن المجموعات كروية ومتساوية الحجم. قد تكون هذه المشكلة في البيانات التي تحتوي على مجموعات ذات أشكال غير منتظمة أو كثافات متباينة.
3. التعامل مع النقاط الشاذة: K-Means حساسة للنقاط الشاذة لأن هذه النقاط يمكن أن تؤثر بشكل كبير على حسابات المتوسطات وتشوه نتائج التجميع.

4. تعمل فقط مع البيانات الرقمية: تتطلب K-Means بيانات رقمية لأنها تعتمد على حساب المسافات بين النقاط. لا يمكن تطبيقها مباشرة على البيانات الفئوية.

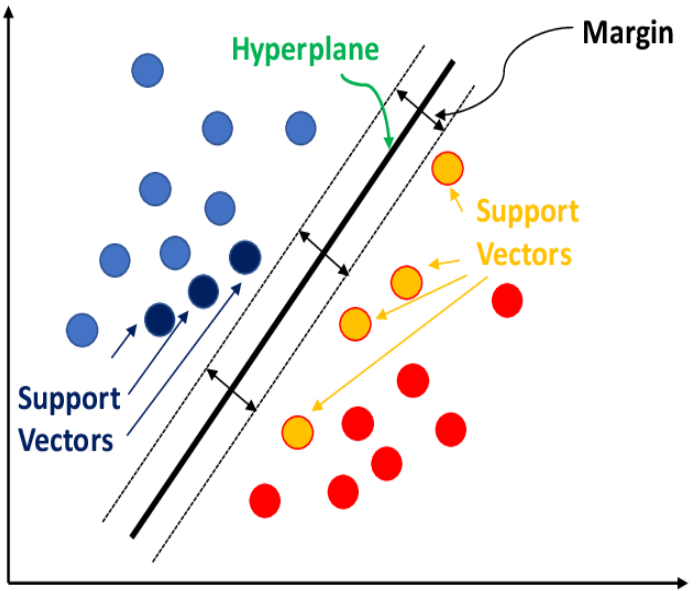
ب- خوارزمية SVM(Support Vector Machine):

هي خوارزمية تعلم آلي قوية تُستخدم بشكل رئيسي في التصنيف. تعمل SVM عن طريق إيجاد المستوى الفائق (الهايبر-بلين) الذي يفصل البيانات بأفضل شكل بين الفئات المختلفة، مع هدف زيادة الهوامش بين الفئات. تُستخدم SVM بشكل واسع بسبب فعاليتها وقدرتها على التعامل مع البيانات عالية الأبعاد.[4]

-المفاهيم الأساسية فيSVM :

التعلم تحت الإشراف SVM :هي خوارزمية تعلم تحت الإشراف، مما يعني أنه يتم تدريبها باستخدام بيانات تحتوي على تسميات (مؤشرات) معروفة. كل عينة تدريب لها تسمية أو قيمة هدف، والتي تستخدمها الخوارزمية لاكتساب الأنماط واتخاذ القرارات.[4]

المستوى الفائق :(Hyperplane) الفكرة الرئيسية وراء SVM هي إيجاد المستوى الفائق الذي يفصل البيانات إلى فئات مختلفة. في الفضاء ثنائي الأبعاد، يكون المستوى الفائق هو خط يفصل بين منطقتين (واحدة لكل فئة). يتم اختيار المستوى الفائق بحيث يتم تعظيم الهوامش بين الفئتين.[4]



الشكل 2 مخطط يوضح عمل SVM

الهامش :(Margin) الهامش هو المسافة بين أقرب نقاط البيانات للفئتين إلى المستوى الفائق. تحاول SVMتعظيم هذا الهامش، حيث أن هامش أكبر عادةً ما يؤدي إلى تعميم أفضل وأقل في الإفراط في التكيف.(overfitting)

دعامات التوجيه :(Support Vectors) دعامات التوجيه هي النقاط التي تكون الأقرب إلى المستوى الفائق. هذه النقاط هي التي تحدد موقع واتجاه المستوى الفائق. النقاط الأخرى التي تكون أبعد عن المستوى الفائق لا تؤثر بشكل مباشر على النموذج.

-كيفية عملSVM [4]

مرحلة التدريب:

تبدأ SVM بإيجاد المستوى الفائق الذي يفصل البيانات إلى فئات مختلفة. تبحث الخوارزمية عن المستوى الفائق الذي يعظم الهامش بين الفئتين، مما يضمن أكبر قدر ممكن من الفصل بين الفئات. النقاط الأقرب إلى المستوى الفائق هي دعامات التوجيه، وهي التي تحدد موقع واتجاه المستوى الفائق.

إجراء التنبؤات:

بعد تدريب النموذج، تستخدم SVM المستوى الفائق المكتسب لتصنيف البيانات الجديدة. لأي عينة جديدة، تحدد SVM على أي جانب من المستوى الفائق تقع العينة وتخصص التسمية المناسبة.

-مزاياSVM

1. **دقة عالية :**يمكن لـ SVM تحقيق دقة عالية، خاصة للبيانات عالية الأبعاد، وغالبًا ما يُعتبر من أقوى خوارزميات التصنيف.
2. **مقاومة للإفراط في التكيف :**من خلال تعظيم الهامش بين الفئات، تقلل SVM من خطر الإفراط في التكيف، خاصة عندما يكون الهامش كبيرًا.
3. **تعمل بشكل جيد مع وجود هوامش فصل واضحة :**تؤدي SVM بشكل استثنائي عندما يكون هناك هامش واضح للفصل بين الفئات.
4. **كفاءة في الذاكرة :**تتطلب SVM فقط مجموعة فرعية من بيانات التدريب (دعامات التوجيه) لبناء الحد الفاصل، مما يجعلها فعالة من حيث الذاكرة.

عيوبSVM

1. **التعقيد الحسابي :**قد يكون تدريب SVM مكلفًا حسابيًا، خاصة للبيانات الكبيرة. تتزايد تعقيد الزمن بشكل رباعي مع عدد النقاط في البيانات، مما يجعلها بطيئة في البيانات الكبيرة.

2. **صعوبة التعامل مع البيانات الكبيرة :**رغم أن SVM فعالة في الفضاءات عالية الأبعاد، إلا أنها قد لا تتناسب مع البيانات الكبيرة. يمكن أن يكون تدريب SVM على بيانات تحتوي على عدد كبير من الميزات بطيئًا ويتطلب موارد كبيرة.
3. **عدم ملاءمة البيانات الشاذة SVM :**حساسة للنقاط الشاذة حيث يمكن هذه الأخيرة أن تؤثر على موقع المستوى الفائق الأمثل. من المهم القيام بمعالجة البيانات بشكل صحيح أو التعامل مع النقاط الشاذة للحصول على نتائج جيدة.

ت- مقارنة بين الخوارزميتين:

بما أنَنا بحاجة إلى تصنيف اللوحات الشمسية إلى مجموعات على حسب خصائصها فإنَنا بحاجة لاستعمال خوارزمية k-means بالإضافة إلى بساطتها وسرعتها في تحليل البيانات مع قابلية التوسع فإن هذه الخوارزمية هي الخيار الأمثل

2-3- تنظيم قواعد البيانات:

تُعَد قواعد البيانات ضرورية للمؤسسات الحديثة، فهي تخزن المعلومات العامة والمعلومات الخاصة بالصناعة. وعلى مدار العقود الماضية، إنما استخدام قواعد البيانات بشكل كبير، وتطور من التفاعلات غير المباشرة (مثل التقارير المطبوعة) إلى الوصول المباشر للمستخدم عبر أجهزة الصراف الآلي وأنظمة الهاتف والإنترنت، تدعم قواعد البيانات الخدمات عبر الإنترنت مثل التجارة الإلكترونية والخدمات المصرفية وتجارب الويب الشخصية، مما يجعلها جزءًا لا يتجزأ من الحياة اليومية.

مكونات نظام قاعدة البيانات:

- البيانات (data): المعلومات الفعلية المخزنة في قاعدة البيانات
- الأجهزة (hardware): الأجهزة المادية مثل التخزين والخوادم
- البرامج (software): نظام إدارة قاعدة البيانات الذي يدير قاعدة البيانات
- المستخدمون (users): المستخدمون النهائيون، ومسؤولو قواعد البيانات، ومطورو التطبيقات

مزايا انظمة قواعد البيانات:

- Data Abstraction: يخفي تعقيد تخزين البيانات وإدارتها
- Data Independence: لا تؤثر التغييرات في بنية قاعدة البيانات على برامج التطبيق
- Concurrency Control: يسمح لمستخدمين متعددين بالوصول إلى قاعدة البيانات في وقت واحد دون تعارضات
- Backup and Recovery: ضمان عدم فقدان البيانات في حالة حدوث أعطال

انواع انظمة قواعد البيانات:

- Relational Databases: تنظيم البيانات في جداول (صفوف وأعمدة)
- NoSQL Databases: مُصمم للبيانات غير المنظمة أو شبه المنظمة

mobile application -3-3

لا شك أن تكنولوجيا الهاتف المحمول تحظى بقدر كبير من الاهتمام في عالم تكنولوجيا المعلومات

لماذا تطبيقات الهاتف المحمول؟

الاتصالات القائمة على قرب:

- تستخدم الأجهزة المحمولة تقنيات مثل NFC (اتصالات المجال القريب)، والتي تعمل بالبوصات، مما يجعلها مثالية للتفاعلات القائمة على القرب (على سبيل المثال، الدفع بدون تلامس).
- وهذا أكثر دقة من طرق الاتصال الأخرى التي تعمل على نطاقات أطول (على سبيل المثال، البلوتوث أو Wi-Fi).

مزايا تطبيقات الهاتف المحمول:

- تم تصميم تطبيقات الهاتف المحمول خصيصًا للشاشات الأصغر والتفاعلات اللمسية، مما يوفر تجربة مستخدم سلسة وبديهية.
- بإمكانهم الاستفادة من ميزات الجهاز مثل الكاميرات ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وأجهزة الاستشعار للحصول على وظائف أكثر ثراءً.
- يمكن للعديد من التطبيقات العمل دون اتصال بالإنترنت، مما يسمح للمستخدمين بالوصول إلى المحتوى أو أداء المهام دون اتصال بالإنترنت.
- يمكن للتطبيقات إرسال تحديثات في الوقت الفعلي للمستخدمين، مما يؤدي إلى زيادة المشاركة والاحتفاظ بهم.
- تعتبر التطبيقات الأصلية (المصممة خصيصًا لمنصة ما) أسرع وأكثر استجابة من تطبيقات الويب.

عيوب تطبيقات الهاتف المحمول:

- يمكن أن يكون إنشاء التطبيقات وصيانتها لمنصات متعددة (iOS وAndroid) مكلفًا ويستغرق وقتًا طويلاً.
- إن تنوع الأجهزة وأحجام الشاشات وإصدارات أنظمة التشغيل قد يجعل من الصعب ضمان الأداء المتسق وتجربة المستخدم.
- مع توفر ملايين التطبيقات، قد يكون التميز وجذب المستخدمين أمرًا صعبًا.
- يتطلب نشر التطبيقات على منصات مثل Apple App Store الالتزام بإرشادات صارمة، مما قد يؤدي إلى تأخير الإصدارات.

4- خاتمة:

من خلال هذا الفصل، قمنا بدراسة شاملة للواقع التقني والبرمجي المرتبط باللوحات الشمسية، حيث تطرقنا إلى مبدأ عملها ومزاياها وعيوبها، كما تعرفنا على كيفية دمجها ضمن شبكة محلية لإدارة الطاقة بفعالية. كما تم التطرق إلى الجانب البرمجي، خصوصًا استخدام خوارزميات التعليم الآلي مثل-K Meansلتصنيف اللوحات الشمسية بناءً على خصائصها، إضافة إلى أهمية تنظيم قواعد البيانات ودور تطبيقات الهاتف المحمول في تسهيل مراقبة الأداء.

تشكل هذه الدراسة قاعدة معرفية صلبة مهدت لنا الطريق نحو التصميم الفعلي للنظام، الذي سيتم تفصيله في الفصل التالي من خلال نمذجة التفاعلات والمكونات الأساسية للتطبيق المقترح.

الفصل الثاني:
نمذجة وتصميم

1- مقدمة:

نمذجة وتصميم هي عملية تصميم البنية والمكونات الخاصة بالتطبيق حيث يتم نمذجة كل التفاعلات مع النظام بمخططات معينة كي تتم تلبية كل متطلبات المستخدم. ويتم كل هذا عبر لغة UML.

(use case-diagram): يتم في هذا المخطط وصف الأنشطة والمهام التي يقوم بها المستخدمون أو الأنظمة الخارجية والتفاعلات المختلفة مع النظام المراد تطويره.[5]

(sequence diagram): هو رسم يظهر التفاعلات في نظام بين الكائنات(objects) وفق تسلل باستخدام أسهم تمثل اتصال زمني بينها.[5]

(class diagram): يتم في هذا مخطط تحديد الكائنات المختلفة داخل النظام والعلاقات بينها، بما في ذلك الخصائص والعمليات التي تمتلكها تلك الكائنات وكيفية تفاعلها مع بعضها.

باستخدام هذه المخططات يتم تصميم وتسهيل فهم متطلبات النظام، وتحديد الجوانب الرئيسية الفاعلة التي يجب التركيز عليها خلال المراحل اللاحقة من عملية التطوير .[6]

2- مخططات النشاط:

2-1- مخطط حالة الاستخدام (use case-diagram):

-الأدمن:

-تسجيل دخول.

-تسجيل خروج.

-مراقبة نشاط العمال (وارسال اشعار للعامل بخصوص أي تغيرات مطلوبة)

- إدارة اللوحات الشمسية (إضافة، حذف)

- تصنيف اللوحات الشمسية.

-العامل:

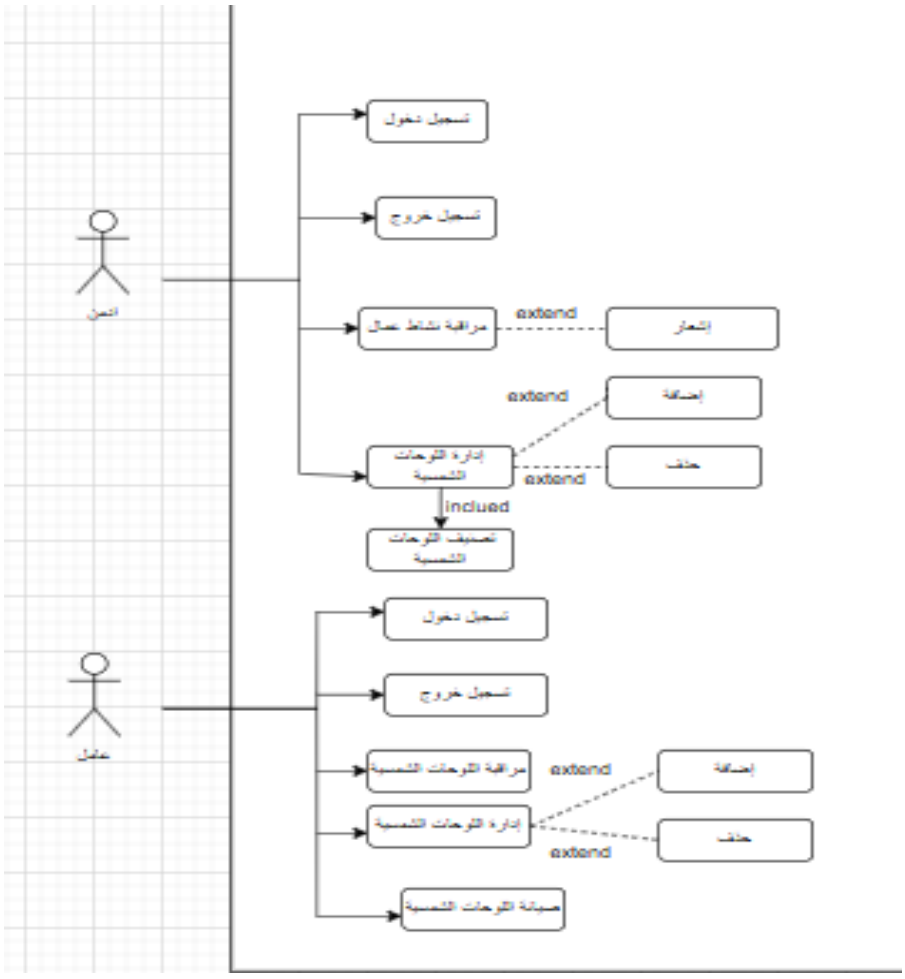
-تسجيل دخول.

-تسجيل خروج.

-مراقبة اللوحات الشمسية

-إدارة اللوحات الشمسية (إضافة، حذف)

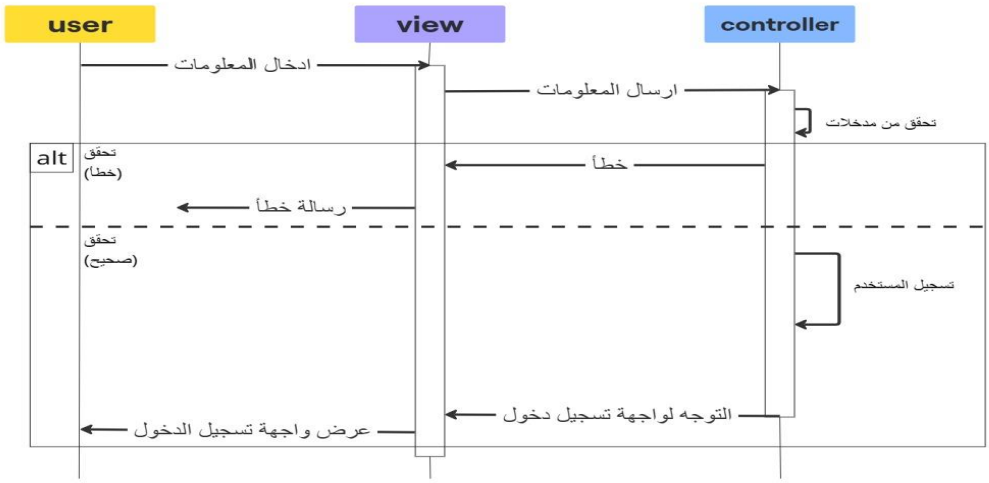
-صيانة اللوحات الشمسية.



الشكل 3 مخطط حالة استخدام للأدمن والعامل

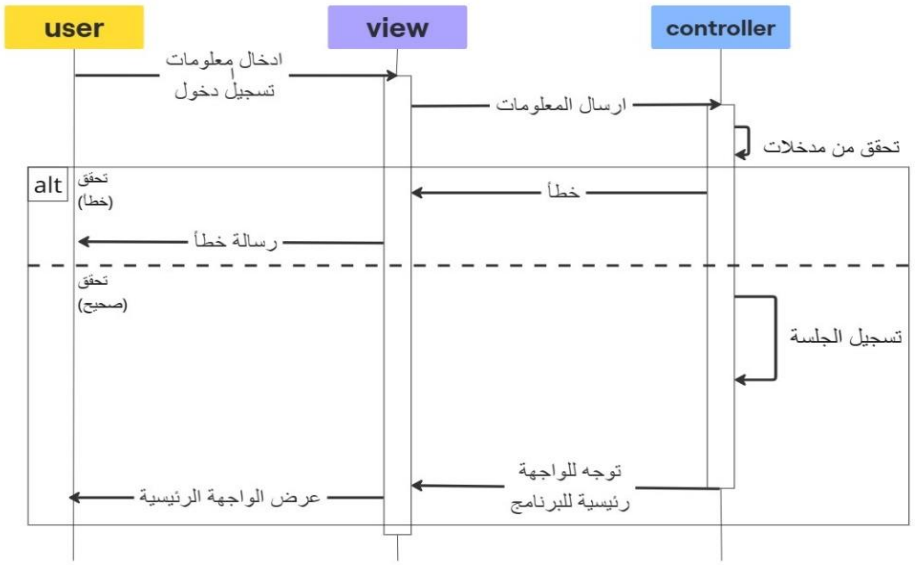
2-2-مخططات التسلسل (sequence diagrams):

2-2-1 مخطط التسلسل للاشتراك:



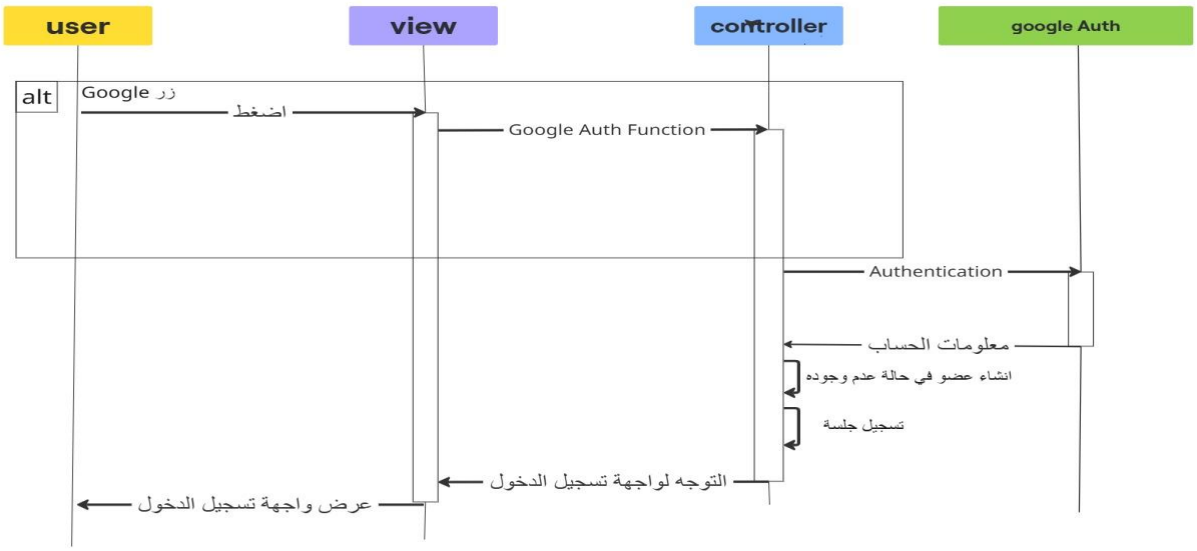
الشكل 4 مخطط التسلسل للاشتراك

2-2-2 مخطط التسلسل لتسجيل الدخول:



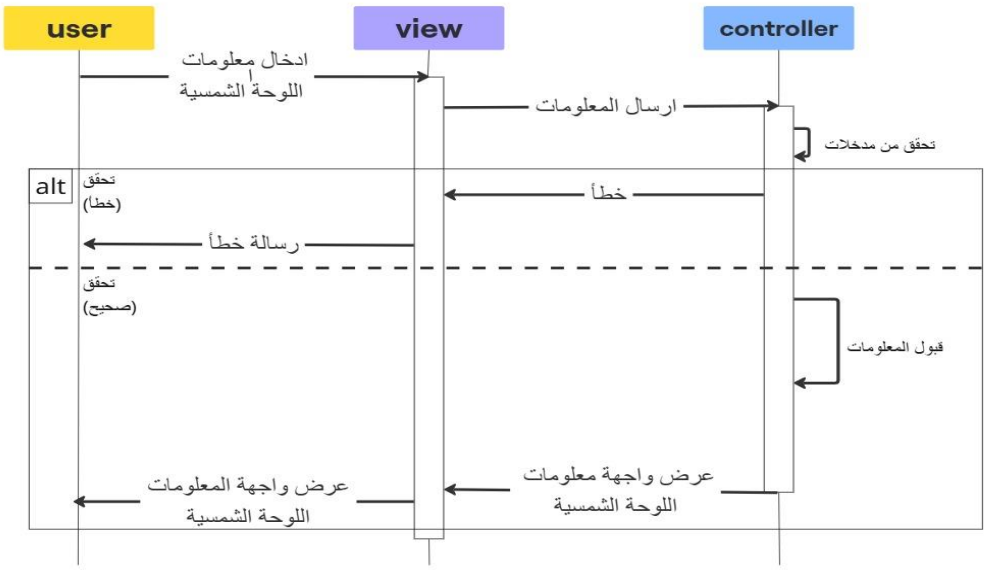
الشكل 5 مخطط التسلسل لتسجيل الدخول

2-2-3- مخطط التسلسل للاشتراك أو تسجيل الدخول بحساب Google:



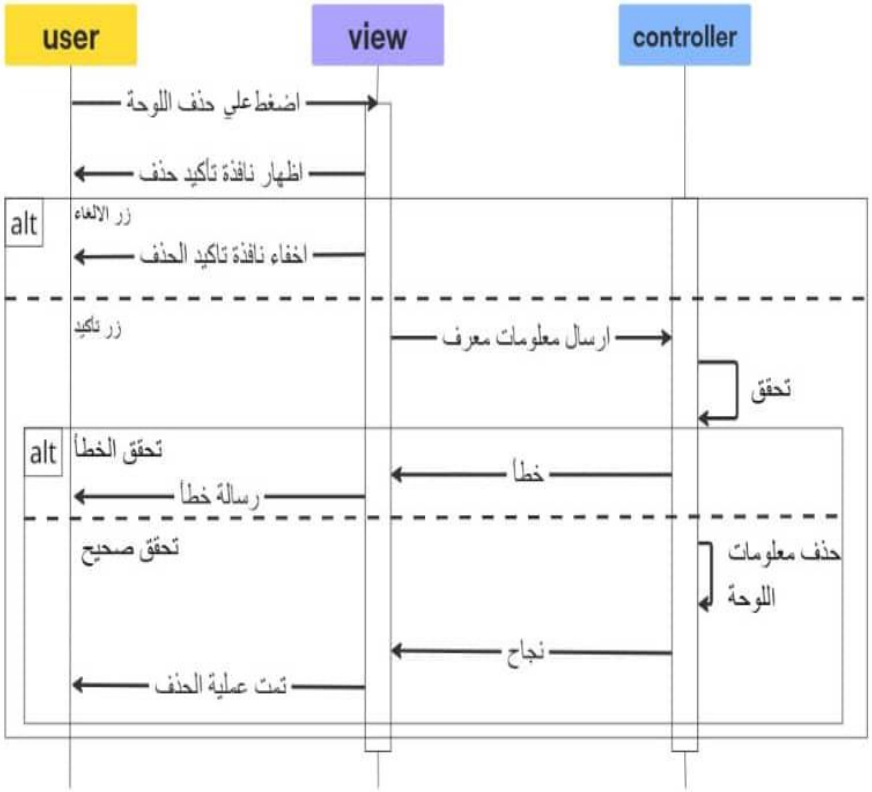
الشكل 6 مخطط التسلسل للاشتراك أو تسجيل عبر Google

2-2-4 مخطط التسلسل لإضافة معلومات اللوحة الشمسية :



الشكل 7 مخطط التسلسل لإضافة معلومات اللوحة الشمسية

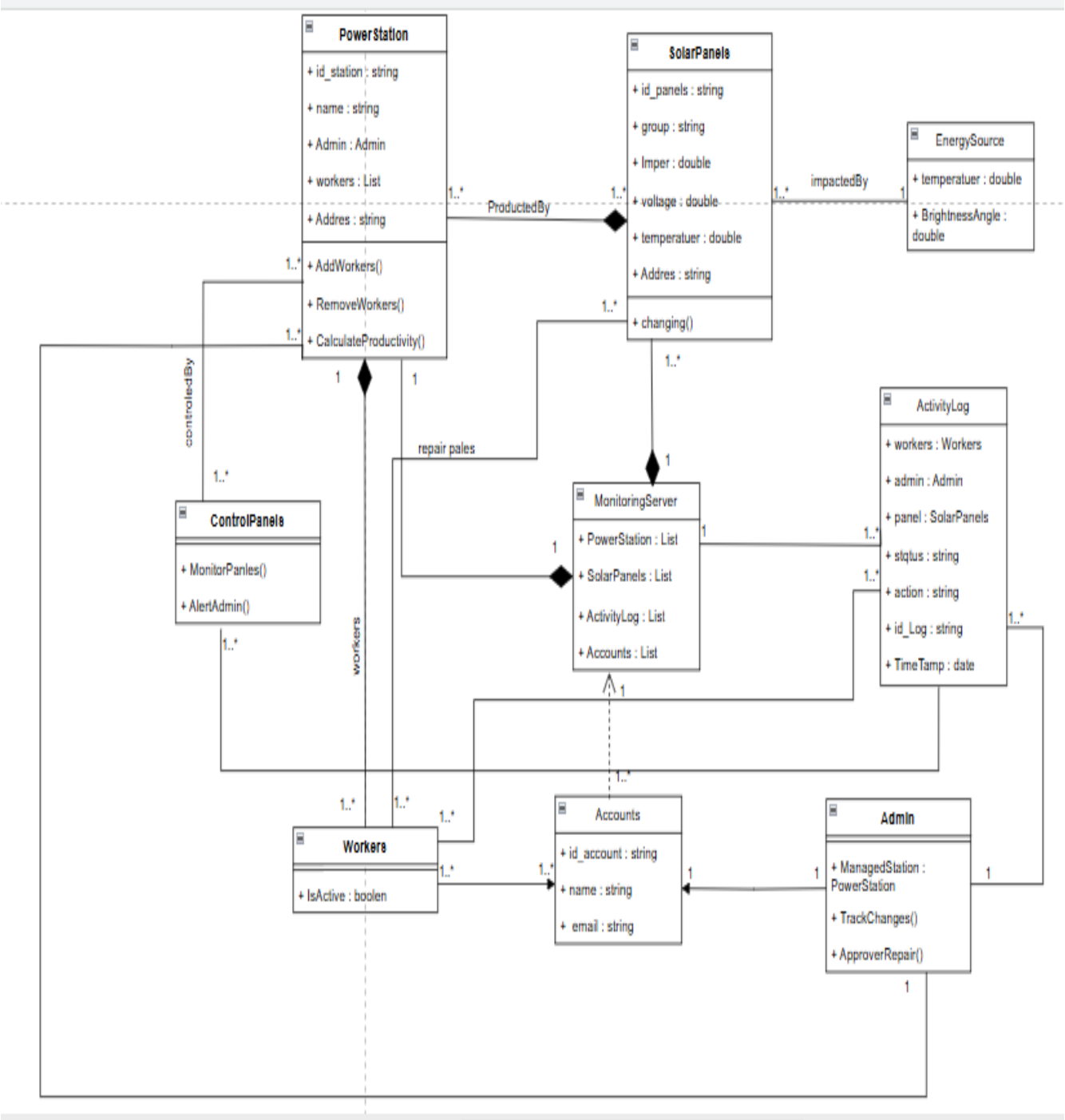
5-2-2 مخطط التسلسل لحذف معلومات اللوحة الشمسية :



الشكل 8 مخطط التسلسل لحذف معلومات اللوحة الشمسية

3-2 مخطط الفئات (class diagram):

مخطط الفئات للفاعلين فالنظام:



الشكل 9 مخطط الفئات للنظام

3- خاتمة

لتوضيح UML في هذا الفصل تم استعراض الجوانب الأساسية لعملية نمذجة وتصميم النظام، حيث تم استخدام مخططات لتوضيح التفاعلات بين المستخدمين والنظام. كما تم تقديم تفاصيل حول الأدوار والوظائف لكل من الأدمن والعامل، إضافة إلى مخططات التسلسل والفئات التي تساهم في فهم شامل لبنية النظام وآلية عمله، مما يمهد لمرحلة التطوير القادمة بشكل منظم وواضح.

الفصل الثالث:
الإنجاز

1- المقدمة

بعد إتمام UML يأتي دور هذا الفصل بحيث نتعرف على عملية تطوير التطبيق، بدأ بتقديم نبذة موجزة عن لغات البرمجة المستخدمة، والبيئة المتمثلة في:

Android Studio, GitHub, Kotlin, Jetpack Compose, Adobe XD,

+SQL, PHP, XAMPP, Python

بعد ذلك، سيتم التركيز على شرح أهم واجهات المستخدم الرسومية للبرنامج مع خوارزميات والبيانات أساسية من خلال أمثلة توضيحية.

2-اللغات المستخدمة وأطر العمل:

-Kotlin:

لغة برمجة عصرية تستخدم لتطوير تطبيقات android متوافقة مع java وتمتلك ميزات البرمجة الوظيفية والكائنية.

-Jetpack compose:

إطار عمل حديث من جوجل لبناء واجهات المستخدم تفاعلية لتطبيقات أندرويد باستخدام لغة Kotlin بطرية تصريحية، يبسط كتابة الواجهات ويقلل الكود بشكل كبير مع دعم معاينة في الوقت الفعلي.

-SQL+:

لغة برمجة تستخدم لإدارة البيانات وقواعد البيانات العلائقية تتيح إنشاء الجداول.

-PHP:

لغة برمجة مفتوحة المصدر تستخدم لتطوير الويب الديناميكي وتستخدم بسهولة لإدارة قواعد البيانات ومعالجة النماذج وإدارة الجلسات.

-Adobe Xd:

أداة تصميم من أدوبي مخصصة لإنشاء واجهات المستخدم و تجربة المستخدم، وتدعم

تصميم الموبايل والويب والتطبيقات.

-PYTHON:

لغة برمجة حديثة عالية المستوى تتميز بتركيبة وظيفية وقابلة للقراءة وتستخدم لبرمجة الويب و ذكاء اصطناعي وتحليل البيانات.

-Json (JavaScript Object Notation):

هي تنسيق نصي برمجي خفيف الوزن لتبادل البيانات، ويدعم البيانات الأساسية (نصوص، أرقام ...) وهياكل مثل المصفوفات

3- أدوات التطوير:

-Android Studio:

رسمية من جوجل لبناء تطبيقات أندرويد وتدعم لغات مثل Kotlin وJava وتعتبر (IDE)بيئة تطوير متكاملة

تعتبر الأداة الأساسية لإنشاء تطبيقات أندرويد بجودة عالية وتحديثات مستمرة من Google.

-XAMPP:

حزمة برمجية مجانية ومفتوحة المصدر تتيح تشغيل خادم ويب محلي على جهازك (local server) لأغراض التطوير والاختبار ويشمل قاعدة بيانات.

4- مرحلة التطوير:

بعد التعريف بالأدوات واللغات البرمجية لتطوير تطبيقنا، في هذا الجزء سنشرح تنفيذ الوظائف رئيسية في تطبيقنا (SUNSIGHT).

4-1 تسجيل الدخول:

عملية تسجيل الدخول هي أحد العمليات الحيوية في تطبيق SUNSIGHT حيث تتوفر واجهة مصادقة Google

تعتبر هذه الواجهة مهمة بحيث تسمح للمستخدمين للتسجيل باستخدام حسابات Google دون الحاجة لإنشاء حساب جديد، ويتم ذلك من خلال إعطاء التطبيق إذن للوصول الى المعلومات الأساسية المتاحة في الحساب، وكل هذا يسهل عملية تسجيل الدخول ويزيد من تجربة المستخدم سلاسة.

الشكل 10 ايقونة البرنامج

الشكل 11 واجهة التسجيل بواسطة Google

الشكل 12 واجهة إنشاء حساب جديد وتأكيده

الشكل 13 واجهات الرئيسية للبرنامج

تعتمد الواجهة الرئيسية عل ثلاث واجهات بحيث يمكن للمستخدم تعديل معلوماته وكذاك عرض أشهر أسواق لشراء قطع لوحات شمسية، كما يتم عرض الطقس وتقديم نصائح واشعار للعامل بخصوص اللوحة الشمسية، وعرض الطاقة فالأسفل بينما يتم وضع اللوحات الشمسية في مجموعات بحيث يتم تصنيف انتاجيتها (عالية ومتوسط ومنخفض)، كما يمكن إضافة معلومات اللوحة الشمسية جديدة (المجموعة، فولط، امبير، درجة حرارة وموقعها على خريطة).

4-2- استعمال machine learning في تطوير التطبيق:

ذكرنا فالفصل الأول عن استعمال التعليم الآلي (machine learning) في تصنيف اللوحات الشمسية بحيث انه عند ادخال لوحة شمسية جديدة لقاعدة البيانات مباشرة يتم تحديد المجموعة المناسبة لها عن طريق استعمال خوارزمية K-means وبالتالي يمكن تسهل عملية البحث ومعرفة المشاكل في حالة حدوث أعطال في اللوحات الشمسية خصوصا عن وجود عدد هائل من هذه اللوحات في محطة واحدة، وكل هذا يتم تلقائيا عند ادخال لوحة شمسية جديدة عبر التطبيق من خلال واجهة المستخدم

```python
import numpy as np # type: ignore

def kmeans(X, k, max_iters=100):
    centroids = X[:k].copy()
    for _ in range(max_iters):
        labels = np.array([np.argmin([np.linalg.norm(x - c) for c
        in centroids]) for x in X])
        new_centroids = np.array([X[labels == i].mean(axis=0) if len
        (X[labels == i]) > 0 else centroids[i] for i in range(k)])
        if np.allclose(centroids, new_centroids):
            break
        centroids = new_centroids
    return centroids, labels
```

الشكل 14 كود يوضح عمل خوارزمية k-means

5-خاتمة :

باختصار يهدف هذا التطبيق الى مراقبة اللوحات الشمسية بدمج الذكاء الاصطناعي بحيث يتم تقليل الاضرار التي يسببها الطقس في اللوحات الشمسية وتسهيل عمل العمال في المحطات التي تنتج الكهرباء عبر اللوحات الشمسية.

خاتمة عامة:

في ختام هذا العمل، نود أن نؤكد على أن مشروعنا جاء استجابة لحاجة حقيقية وملحّة في مجال مراقبة اللوحات الشمسية، خاصة في ظل التوسع المتزايد في استخدام الطاقة الشمسية كمصدر متجدد ونظيف. لقد سعينا من خلال هذه المذكرة إلى تقديم حل ذكي وفعال يتمثل في تطبيق محمول يدمج تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي لتصنيف اللوحات الشمسية ومراقبتها، مع واجهة سهلة الاستخدام تسهّل على العمال مراقبة الأداء والكشف المبكر عن الأعطال.

مرّ المشروع بعدة مراحل شملت دراسة الواقع الحالي والتحديات الموجودة، ثم نمذجة النظام وتصميمه باستعمال أدواتUML ، وصولاً إلى مرحلة الإنجاز العملي باستخدام تقنيات وأطر عمل حديثة تتماشى مع متطلبات السوق وتضمن الأداء الجيد للتطبيق.

المراجع:

[1] https://www.nrel.gov/research/re-solar

[2] https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work

[3]https://www.geeksforgeeks.org/k-means-clustering-introduction/

[4]https://www.geeksforgeeks.org/support-vector-machine-algorithm/

[5]https://app.diagrams.net/

[6] https://miro.com/app/board/uXjVIA1MLms=/

[1 الشكل] https://www.datanovia.com/en/blog/k-means-clustering-visualization-in-r-step-by-step-guide/

[2 الشكل] https://medium.com/aimonks/what-is-svm-and-how-does-it-work-b20d612af9e2