



جامعة بوليتكنك فلسطين
كلية تكنولوجيا المعلومات وهندسة الحاسوب
دائرة علم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات

مشروع التخرج
" استخدام تقنية التعلم الآلي في التوظيف في مجال الموارد البشرية "

إعداد الطلبة:
جنان عاشور
سجى عدوان
نهلة شاور التميمي

مشرف المشروع:
د. نبيل عرمان

الإهداء

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله

الحمد لله الذي هدانا لهذا الطريق، فلولا ما استطعنا السير في درب العلم والمعرفة. إلى أولئك الذين لا تكفيهم الكلمات والحروف في تقدير مساهمتهم العظيمة، إلى من كان رضا الله في رضاهم، وبتوقيه سر نجاحنا وتميزنا. نحمل أسماؤهم بكل فخر واعتزاز، ونرجو من الله أن يمد بأعمارهم ليروا ثمرة جهودهم المباركة.

إلى والدينا الأعزاء الذين رافقونا في مسيرتنا وشاركونا الأفراح والأحزان، وكانوا معنى الحب والحنان ، دعاؤهم سر نجاحنا، وبهم نستمد عزتنا وإصرارنا.

إلى إخواننا الأعزاء الذين شاركونا الرحلة الدراسية، وآنسونا في دروب العلم والمعرفة، شكراً لكم على دعمكم وتقديركم.

وإلى أصدقائنا الذين ساندونا وشجعونا طوال مسيرتنا الدراسية، نقدم لهم جزيل الشكر والتقدير.

إلى أرواح الشهداء الذين ضحوا بأرواحهم في سبيل الحرية والكرامة، إلى من استندوا إلى عزيبتهم وثباتهم ليمضوا في طريق الصمود والتضحية. إلى تلك الأرواح التي ترافقنا بعطفها وتلهمنا ببطولاتها، لنكمل مشوار الحياة والعطاء بكل فخر واعتزاز.

إلى جميع من نحن مدينون لهم بجهودهم وتضحياتهم، نهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع بفائق الوفاء والامتنان، بإخلاص لكل أساتذتنا وجميع طلاب العلم، إلى هؤلاء نرسل تقديرنا وعرفاننا.

الشكر والتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

نتوجه بالشكر والتقدير إلى جامعة بوليتكنيك فلسطين التي احتضنتنا لإكمال دراستنا وحصولنا على درجة البكالوريوس

وإلى الهيئة التدريسية في كلية تكنولوجيا المعلومات وهندسة الحاسوب.

وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى مشرفنا الدكتور نبيل عرمان الذي تفضل بالإشراف على هذا البحث فجزاه الله كل خير وله منا كل التقدير والإحترام وإلى كل من ساهم في انجاز هذا المشروع.

يقدم المشروع نظام إلكتروني لتسهيل عملية اختيار الموظفين للشركات التي تبحث عن تحسين عملياتها التوظيفية في فرع الموارد البشرية. من خلال النظام، تصبح عمليات البحث عن الموظفين المناسبين واختيارهم أكثر فعالية وسهولة. يتيح النظام للشركات عرض الوظائف الشاغرة بشكل دقيق وواضح، مع توفير مساحة لوضع متطلبات الوظائف وتحديد فترة زمنية لتقديم الطلبات.

من الجوانب الرئيسية للنظام أيضًا تسهيل عملية التواصل بين المرشحين والشركات. يمكن للمرشحين الدخول إلى الموقع واختيار الشركة التي تناسبهم ورؤية الوظائف المطروحة داخل هذه الشركة، ويقوم بكتابة معلوماته (سيرته الذاتية) في المكان المخصص داخل النظام.

من خلال استخدام تقنيات التعلم الآلي يقوم النظام بتحديد و عرض أفضل خمس سير ذاتية لكل وظيفة على موظف الموارد البشرية في الشركة، كي يتمكن هذا الموظف من اتخاذ قرارات أكثر تفصيلاً وتحديد المرشحين الأكثر تناسباً لإجراء المقابلات. يتميز هذا النهج بفاعلية عالية وتوفير الوقت، حيث يتيح للموظف التركيز على اختيار عدد محدود من المرشحين ليتم إجراء المقابلات معهم.

باختصار، يعتبر النظام الإلكتروني إضافة قوية إلى عمليات التوظيف الحديثة، حيث يجمع بين التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي لتسهيل وتحسين عمليات اختيار الموظفين.

Abstract

The project provides a web-enabled system to enhance the employee selection process for companies seeking to improve their recruitment processes within the human resources branch. Through our system, searching for and selecting suitable employees becomes more effective and easier. The system allows companies to display job vacancies accurately and clearly while providing space to set job requirements and specify a time period for submitting applications.

Another key aspect of the system is to facilitate communication between candidates and companies. Candidates can enter the web-enabled system, choose a suitable company, check the jobs offered within this company, and fill out their information (CV) in the designated space within the system (inside their profile).

Using machine learning techniques, the system selects and displays the five best CVs for each position to the company's human resources employee. This employee is able to make more informed decisions and determine the most suitable candidates for interviews. This approach is highly effective and time-saving, as it allows the employee to focus on selecting a limited number of candidates to be interviewed.

In short, the web-enabled system is a powerful addition to modern recruitment processes, as it combines modern technology and artificial intelligence to facilitate and improve the employee selection process.

المحتويات:

8	1 الفصل الأول
9	1.1 المقدمة
9	1.2 الدافع
9	1.3 نطاق المشروع
10	1.4 أهداف المشروع
10	1.5 أهمية المشروع
11	1.6 المنهجية المتبعة
11	1.7 وصف مختصر للمشروع
11	1.8 كيفية تحقيق الأهداف
13	1.9 التخطيط الزمني للمهام
15	Context diagram1.10
15	1.11 الملخص
16	2 الفصل الثاني
17	2.1 المقدمة
17	2.2 المتطلبات الوظيفية
18	2.3 المتطلبات غير الوظيفية
19	2.4 وصف متطلبات النظام
31	Use Case2.5
32	Activity Diagram2.6
32	2.7 الملخص
33	3 الفصل الثالث
34	3.1 المقدمة
34	ER Model3.2
35	Mapping and normalization3.3
36	3.4 وصف جداول قاعدة البيانات
40	User interface3.5
43	3.6 الملخص
44	4 الفصل الرابع
45	4.1 المقدمة
45	4.2 استعراض البيانات
46	4.3 آلية تحضير البيانات

47	4.4 تصنيف البيانات (Classification)
49	4.5 ترتيب البيانات (Ranking)
53	4.6 هيكلية بناء النظام
54	4.7 التقنيات والبرمجيات المستخدمة في تطوير الموقع
55	4.8 الملخص
56	5 الفصل الخامس
57	5.1 المقدمة
57	5.2 اختبار الشاشات
61	5.3 خطة صيانة النظام
61	5.4 الملخص
62	6 الفصل السادس
63	6.1 المقدمة
63	6.2 الأعمال المستقبلية
64	6.3 الملخص
65	6.4 المراجع

قائمة الجداول:

19	الجدول 1: إنشاء حساب
20	الجدول 2: تسجيل الدخول
21	الجدول 3: إدارة الحسابات
22	الجدول 4: ارسال البيانات من الشركة
23	الجدول 5: وضع المتطلبات للوظيفة
24	الجدول 6: استعراض الوظائف المتاحة
25	الجدول 7: إدخال السير الذاتية
26	الجدول 8: تحليل السير الذاتية
27	الجدول 9: تدريب خوارزميات التعلم الآلي
28	الجدول 10: تصنيف السير الذاتية
29	الجدول 11: ترتيب السير الذاتية
30	الجدول 12: ارسال النتائج
36	الجدول 13: Users Table
36	الجدول 14: Candidate Table

36	Admin Table:15
37	Company Table:16
37	Job Table:17
37	applied_job Table:18
38	candidate_skill Table:19
38	skills Table: 20
38	candidate_education Table: 21
39	candidate_experience Table: 22

قائمة الاشكال:

13	الشكل 1: جدولة المهام
14	الشكل 2: المخطط الزمني لتوزيع المهام على الأسابيع (Gantt Chart)
15	الشكل 3: Context diagram
31	الشكل 4: Use Case
32	الشكل 5: Activity Diagram
34	الشكل 6: ER model
35	الشكل 7: Mapping and normalization
45	الشكل 8: Percentage of Job Categories
48	الشكل 9: Model Accuracy Scores
49	الشكل 10: Confusion Matrix
50	الشكل 11: CountVectorizer
51	الشكل 12: TF-IDF
52	الشكل 13: Highlight top resumes
53	الشكل 14: Model View Controller

1 الفصل الأول

(المقدمة)

- 1.1 المقدمة
- 1.2 الدافع
- 1.3 نطاق المشروع
- 1.4 أهداف المشروع
- 1.5 أهمية المشروع
- 1.6 منهجية المشروع
- 1.7 وصف مختصر عن المشروع
- 1.8 كيفية تحقيق الأهداف
- 1.9 التخطيط الزمني للمهام
- Context Diagram 1.10**
- 1.11 الملخص

1.1 المقدمة

في هذا العصر، أصبح للتكنولوجيا دور بارز في جميع جوانب الحياة، تعتبر طرق التوظيف التقليدية مستهلكة للوقت وغير فعالة، حيث يواجه متخصصو الموارد البشرية تحديات في تحديد وفحص واختيار المرشحين المناسبين.

في معظم الشركات، يتعين على موظفي الموارد البشرية اختيار المرشح المناسب من بين جميع المتقدمين، وتتطلب هذه الطريقة الكثير من الوقت ويمكن أن يحدث تحيز في اختيار الموظف الجديد، مما يؤدي إلى اختيار الشخص غير الملائم للوظيفة المطروحة، لذا يعود تحويل هذا النظام إلى نظام إلكتروني مبني على خوارزميات التعلم الآلي بفوائد عديدة، منها تقليل الوقت والجهد والمساعدة في اختيار الشخص المناسب للمكان المناسب.

يُعدُّ المشروع نظامًا إلكترونيًا شاملاً يمكن موظف الموارد البشرية في الشركة من تسجيل الدخول وإدارة عمليات التوظيف بكفاءة عالية، حيث يتيح هذا النظام للشركات عرض الوظائف الشاغرة ومتطلبات كل وظيفة بشكل واضح، وذلك عبر موقع إلكتروني سهل الاستخدام. يقوم موظف قسم الموارد البشرية بتحديد متطلبات الوظائف وكتابتها في المكان المخصص داخل النظام، بالإضافة إلى إرسال ملف إلى مسؤول النظام يحتوي على السير الذاتية للموظفين السابقين. وبمجرد إضافة متطلبات وظيفة معينة، يتم تحديد موعد نهاية لتقديم الطلبات، مما يوفر جدولًا زمنيًا للتوظيف.

مسؤول النظام يقوم بتدريب خوارزميات التعلم الآلي لديه لضمان مطابقة فعالة بين السير الذاتية التي يتم استقبالها ومتطلبات الوظيفة. يمكن للمرشحين البحث عن وظائف ملائمة وتقديم الطلبات عبر الموقع، حيث يتم تصنيف وترتيب السير الذاتية تلقائيًا بناءً على مطابقتها مع متطلبات كل وظيفة ويتم إرسال السير الذاتية الخمسة الأعلى تصنيفًا إلى مسؤول التوظيف في قسم الموارد البشرية، والذي بدوره يقوم باختيار الأشخاص الذين سيقوم بإجراء مقابلات شخصية معهم من بين الخمسة المختارين.

1.2 الدافع

عملية اختيار الموظفين تُعتبر العامل الأساسي لتحقيق النجاح والتقدم في الشركات، تنبع فكرة إنشاء نظام إلكتروني لإدارة عمليات التوظيف من الحاجة الملحة لتطوير وتحسين عمليات اختيار الموظفين في الشركات الحديثة وتيسيرها وجعلها أكثر سلاسة وخاصةً في شركات البرمجة. يعود الدافع إلى التحديات التي تواجه قطاع التوظيف في اختيار الموظفين الذين يتمتعون بالمهارات المناسبة لمتطلبات الوظائف، حيث تكمن الحاجة إلى آليات فعالة لاستقطاب المواهب وتسريع عمليات التوظيف، نظرًا للكم الكبير من السير الذاتية التي يتعين مراجعتها بدقة من قبل موظفي الموارد البشرية، وذلك لتلبية احتياجات الشركات المتزايدة في عصر يتسم بالتقدم التكنولوجي.

1.3 نطاق المشروع

يستهدف المشروع قسم الموارد البشرية في شركات البرمجة والباحثين عن فرص وظيفية، حيث سيتم أخذ عينة من وظائف قسم البرمجة في هذه الشركات. في الوقت الحالي، سنقتصر على أربع وظائف محددة، وهي (خبر قواعد البيانات، محلل بيانات، مصمم ويب، ومهندس شبكات)، وذلك لتوفر قاعدة بيانات تحتوي على سير ذاتية لهذه الوظائف، ومع ذلك يمكن توسيع نطاق المشروع بحيث يشمل أكثر من شركة برمجة وأكثر من وظيفة. سيتم هذا التوسيع مع زيادة قاعدة البيانات المتاحة سواء من الشركات أو عبر الإنترنت.

1.4 أهداف المشروع

يهدف هذا المشروع إلى تطوير عملية اختيار موظفي قسم البرمجة في الشركات، نظراً لأهميتها الكبيرة في تطوير الشركات وتقدمها، وتتمثل هذه الأهداف في عدة نقاط:

- تحسين كفاءة التوظيف: يهدف المشروع إلى تحسين عمليات التوظيف وجعلها أكثر فعالية من خلال استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في تصفية السير الذاتية واختيار المرشحين، تحديداً السير الذاتية لمرشحي قسم البرمجة في شركات البرمجة.
- تسهيل التواصل بين الشركات والمرشحين: يهدف النظام إلى تسهيل التواصل بين موظف الموارد البشرية والمرشحين المتقدمين على الوظيفة، حيث يوفر واجهة سهلة الاستخدام للتقديم على الوظيفة ومتابعة السير المقدمة وحالة الوظائف.
- توفير قاعدة بيانات وخوارزميات مرنة: قاعدة البيانات قابلة لاستقبال سير ذاتية جديدة، وخوارزميات قادرة على استقبال متطلبات جديدة ليتم تدريبها عليها.

1.5 أهمية المشروع

تكمن أهمية المشروع في تطوير حل للتحديات التي يواجهها موظفو الموارد البشرية في شركات البرمجة، ويمكن تلخيص هذه الأهمية في النقاط التالية:

- اختيار سريع للموظفين المؤهلين: يمكن اختيار الموظفين ذوي الكفاءة العالية بشكل سريع دون الحاجة لمراجعة السير الذاتية لجميع المرشحين للوظيفة، حيث يُعَدُّ النظام الإلكتروني حلاً فعالاً لتقليل الوقت والجهد المبذولين في عمليات التوظيف، و يتيح الاستفادة من الأتمتة لتسريع العمليات.
- اكتشاف وتوظيف المواهب: تمكن شركات البرمجة من اكتشاف المواهب وتوظيفها بشكل فعال، حيث يقلل من احتمال فقدان المواهب الملائمة نتيجة الاستعجال في اتخاذ القرارات بسبب كثرة المرشحين، مما يساهم في بناء فرق عمل قوية ومتكاملة.
- تعزيز تجربة المرشحين: من خلال توفير واجهة سهلة الاستخدام ومعلومات دقيقة، يساهم المشروع في تعزيز تجربة المرشحين وجعل عملية التقديم للوظائف أكثر سهولة ويسر.

1.6 المنهجية المتبعة

تم اعتماد منهجية **Agile Scrum** لتطوير هذا المشروع، وهي منهجية تدعو إلى التخطيط، والتطور التدريجي، والتسليم في وقت مبكر، والتحسين المستمر، وتشجع الاستجابة السريعة والمرنة للتغيير وهذا ما يلائم مشروعنا، حيث يُعتبر تعلم الآلة نشاطًا يتطلب التجاوب السريع للتغيرات في المتطلبات أو البيانات، كما ويشجع **Agile Scrum** على الاختبار المستمر، وهو جوهري في تعلم الآلة لضمان جودة النماذج والتنبؤات.

1.7 وصف مختصر للمشروع

المشروع عبارة عن نظام إلكتروني متقدم لإدارة عمليات التوظيف واختيار الموظفين. يعتمد هذا النظام على الذكاء الاصطناعي وتقنيات تعلم الآلة لمساعدة الشركات في تحليل السير الذاتية ومطابقتها مع متطلبات الوظائف المتاحة. يسمح النظام للشركات بتسجيل الدخول من حساب عمل، وعرض الوظائف المتاحة، وعرض المتطلبات لكل وظيفة، وتحديد موعد انتهاء تقديم الطلبات.

يقوم مسؤول النظام بتدريب خوارزميات لمطابقة السير الذاتية التي يتم استقبالها من قبل المرشحين مع متطلبات الوظائف المطروحة من قبل الشركة.

يقوم المقدم للوظيفة بتسجيل الدخول بحساب مرشح ويقوم بملء نموذج السيرة الذاتية في الموقع، ثم تقوم خوارزميات تعلم الآلة بمقارنة متطلبات الوظيفة بالسير الذاتية للمرشحين.

عند انتهاء المدة المعروضة لتقديم الطلبات، يصنّف النظام السير الذاتية المناسبة للوظيفة المطروحة ويقوم بترتيبها. يتم إرسال أعلى خمسة سير ذاتية لكل وظيفة إلى الشركة المحددة، ويقوم موظف الموارد البشرية باتخاذ قرار إجراء المقابلات من ضمن السير الذاتية الخمسة التي تم اختيارها.

1.8 كيفية تحقيق الأهداف

موقع إلكتروني يعتمد على خوارزميات التعلم الآلي المدربة لفحص وفرز متطلبات الوظائف والسير الذاتية تلقائيًا لاختيار المرشحين المستحقين لوظيفة معينة، من خلال مطابقة متطلبات الوظيفة مع سير المرشحين وتصنيفها استنادًا إلى مدى ملاءمتها، يتم عرض أفضل خمس سير ذاتية ليتسنى لموظف الموارد البشرية اختيار الأفضل من بينها، سنقوم بتوضيح بعض الإجراءات اللازمة للمشروع في النقاط التالية:

1. استخدام قاعدة بيانات من موقع **Kaggle**

- تحميل البيانات من الموقع.
- إجراء تحليل وتنقيح للبيانات للتأكد من دقتها وصحتها.
- استخراج البيانات الغير صحيحة أو غير مكتملة واتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيحها.

قمنا باختيار قاعدة البيانات هذه لأنها تحتوي على سير ذاتية مناسبة للوظائف المختارة في المشروع.

2. استخدام لغة بايثون البرمجية لكتابة خوارزميات تعلم الآلة

- تحديد وتصميم الخوارزميات التي تناسب احتياجات عملية اختيار الموظفين.
- كتابة الخوارزميات باستخدام لغة البرمجة بايثون.
- اختبار وتحسين أداء الخوارزميات لضمان دقتها وفعاليتها.

قمنا باختيار هذه اللغة كونها الانسب لتطوير نظم ذكاء الآلة وتحليل البيانات، كما انها توفر العديد من المكتبات والإطارات المفيدة في مجال تعلم الآلة.

3. استخدام **Laravel Framework** لتصميم واجهة ويب

- تصميم واجهة ويب فعالة باستخدام **Laravel Framework**.
- ضمان سهولة التفاعل والاستخدام الفعال للواجهة.
- تكامل الواجهة مع قاعدة البيانات وخوارزميات التعلم الآلي.

تم اختيار **Laravel Framework** لتصميم واجهة الويب لفعاليتها في تحقيق تصميم متقدم. كما انه يوفر سهولة التكامل مع قاعدة البيانات وخوارزميات التعلم الآلي، مما يجعله اختيارًا موثوقًا لتحقيق أهداف المشروع بكفاءة.

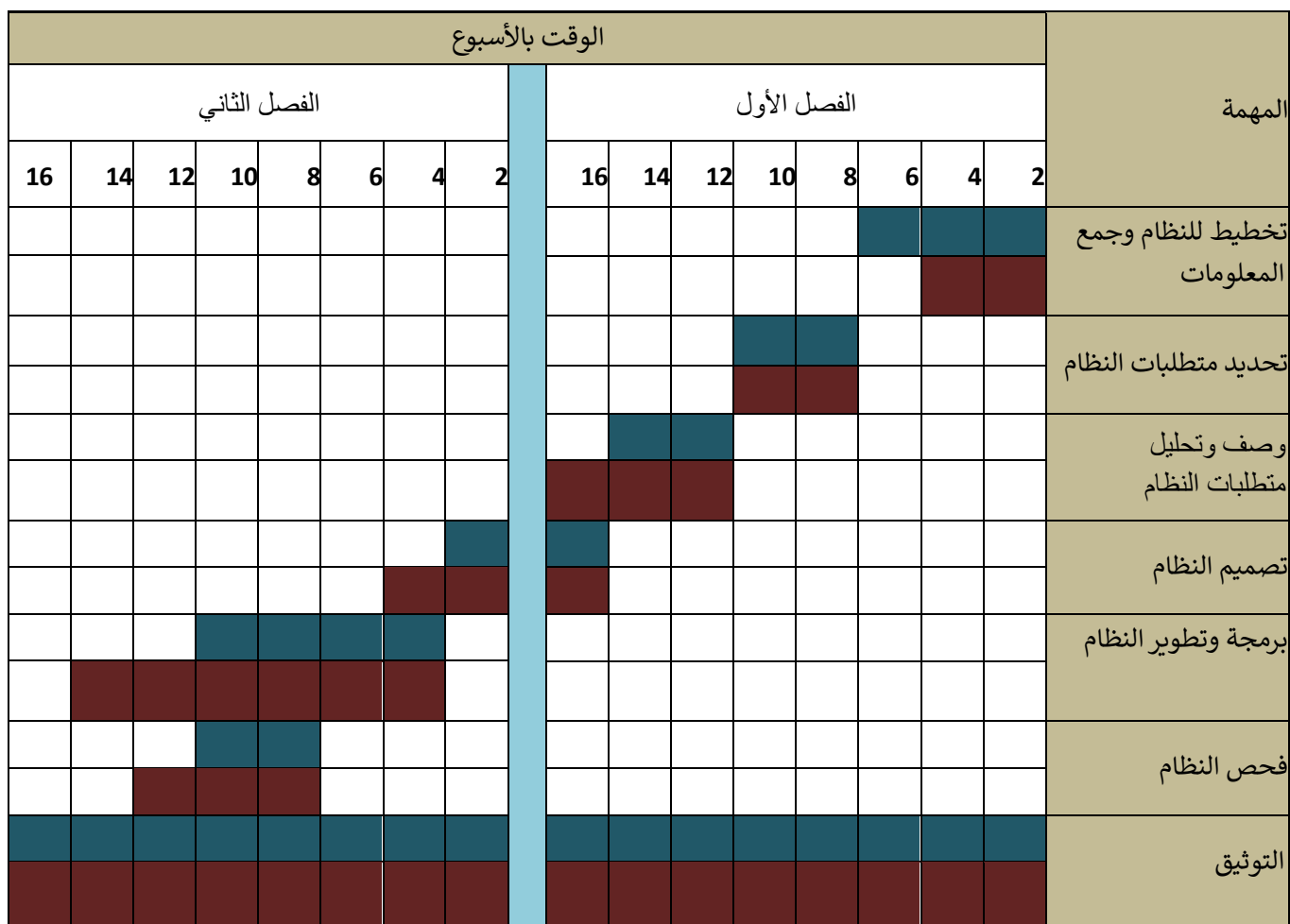
4. تكامل الأنظمة:

- تحقيق تكامل فعال بين قاعدة البيانات والخوارزميات وواجهة المستخدم.
- اختبار الأنظمة المتكاملة للتأكد من استجابتها وفعاليتها.

1.9 التخطيط الزمني للمهام

رقم المهمة	اسم المهمة	الوقت بالأسابيع
1	التخطيط وجمع المعلومات	6
2	تحديد المتطلبات	4
3	وصف متطلبات النظام وتحليلها	4
4	تصميم النظام	4
5	تطوير النظام	8
6	فحص النظام	4
7	توثيق العمل	فترة عمل النظام

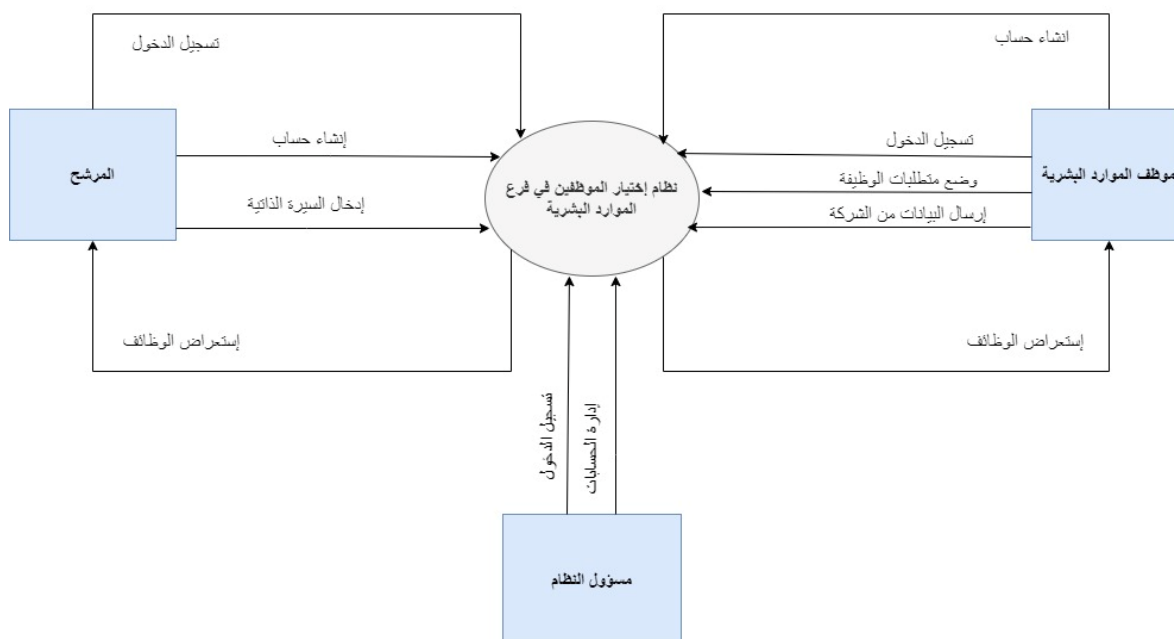
الشكل 1: جدولة المهام



الشكل 2: المخطط الزمني لتوزيع المهام على الأسابيع (Gantt Chart)

Context diagram 1.10

يعرض الشكل 3 (Context diagram) رسم تخطيطي يحدد الحدود بين النظام وبيئته، ويوضح الكيانات التي تتفاعل معه.



الشكل 3: Context diagram

1.11 الملخص

في هذا الفصل تحدثنا عن المشكلة التي سيقوم بحلها هذا النظام واهدافه ومدى أهميته. ستكون هذه المقدمة هي الأساس لبدء الحديث عن الفصل الثاني الذي يتضمن مواصفات المتطلبات.

2 الفصل الثاني (متطلبات المشروع)

- 2.1 المقدمة
- 2.2 المتطلبات الوظيفية
- 2.3 المتطلبات غير الوظيفية
- 2.4 وصف متطلبات النظام
- Use Case 2.5**
- Activity Diagram 2.6**
- 2.7 الملخص

2.1 المقدمة

هذه المرحلة هي واحدة من أهم المراحل التي يمر بها المشروع، في هذا الفصل سيتم توضيح جميع متطلبات المشروع الوظيفية وغير الوظيفية.

2.2 المتطلبات الوظيفية

في سياق نظام اختيار الموظفين في فرع الموارد البشرية في شركات البرمجة، يتوجب على النظام والمستخدمين تنفيذ مجموعة من الوظائف الرئيسية لضمان تحقيق فعالية وكفاءة عمليات التوظيف:

المتطلبات الوظيفية الخاصة بالمستخدمين:

- إنشاء حساب (Register):
يسمح النظام لموظف الموارد البشرية والمرشح بإنشاء حساب، بعد الحصول على الاذن من مسؤول النظام لموظف الموارد البشرية.
- تسجيل الدخول (Log in):
يسمح النظام بتسجيل الدخول للشركات ومسؤول النظام والمرشح.
- إدارة الحسابات:
يستطيع مسؤول النظام التحكم بالشركات التي يمكن ان تمتلك حسابات على النظام الالكتروني، وازافة حسابات للشركات أو المرشحين وحذفها، بالإضافة إلى إدارة جميع محتويات الموقع.
- ارسال البيانات من الشركة:
ارسال ملف يحتوي على السير الذاتية التي تمتلكها الشركة مسبقاً إلى مسؤول النظام.
- وضع المتطلبات للوظيفة:
تحديد المتطلبات الفنية والشخصية التي يجب ان تتوفر عند المتقدم للوظيفة من قبل موظف الموارد البشرية.
- استعراض الوظائف المتاحة:
يتيح الموقع عرض قائمة للوظائف التي تطرحها كل شركة.
- إدخال السير الذاتية:
القدرة على كتابة السير الذاتية في المكان المخصص في الموقع (الملف الشخصي) من قبل المرشحين، وتقديم طلباتهم على الوظائف المناسبة بسهولة.
- ارسال النتائج:
ارسال أفضل خمسة سير ذاتية الى موظف الموارد البشرية بناءً على نتائج خوارزميات تعلم الآلة.

المتطلبات الوظيفية الخاصة بالنظام:

- تحليل السير الذاتية:
القدرة على قراءة وتحليل السير الذاتية بشكل فعال واستخراج المعلومات الرئيسية.
- تدريب خوارزميات التعلم الآلي:
النظام يقوم بتدريب وتحسين خوارزميات التعلم الآلي لضمان توافق دقيق بين الوظائف والمرشحين.
- تصنيف السير الذاتية (classification):
يقوم النظام بتصنيف السير الذاتية الى أربعة أصناف حسب ملاءمتها مع الوظائف الأربعة وتحديد وظيفة واحدة تناسب مع السيرة الذاتية التي تم إدخالها الى النظام.
- ترتيب السير الذاتية (Ranking):
النظام يقوم بترتيب السير الذاتية تنازلياً وفقاً للمتطلبات بطريقة آلية وفعالة.

2.3 المتطلبات غير الوظيفية

تحديد هذه المتطلبات يضمن تصميم وتنفيذ نظام المشروع الإلكتروني بشكل شامل وفعال، يلبي احتياجات الشركات والمرشحين على حد سواء.

- واجهة مستخدم سهلة:
توفير واجهة مستخدم سهلة التعامل بنسبة رضا عالية من المستخدمين، بحيث يمكن للمستخدمين إتمام كتابة السير الذاتية وإعداد ملفاتهم الشخصية في غضون 5 دقائق على الأكثر في حال امتلاكهم نص سيرة ذاتية مُعد مسبقاً ، وبعدها يمكنهم التقديم على عدد لا محدود من الوظائف بضغطة زر واحدة خلال ثواني، دون الحاجة لإعادة تعبئة أي بيانات ، كما يوفر الموقع ميزة إدخال معلومات المستخدمين بسلسلة عبر استخدام القوائم المنسدلة في الإدخال حتى لا يضطر المستخدم لإضاعة الوقت في الكتابة اليدوية.
- التوافر والموثوقية:

ضمان توافر الموقع بنسبة لا تقل عن 91% على مدار السنة، مع وقت استجابة بمعدل 2.3 ثواني كحد ادنى لكل طلب، من خلال استضافة الموقع على الرابط التالي: <https://optimalhirehub.site/>.

(قمنا باستخدام موقع [Google pagespeed insights](https://pagespeedinsights.google.com/) لحساب نسب الأداء)

• المصادقة و التفويض (authentication & authorization):

يوفر النظام الأمان من خلال عملية إثبات هوية المستخدم بمقارنة كلمة المرور التي تم إدخالها مع المخزنة في قاعدة البيانات ، بالإضافة إلى توفير 3 مستويات من التفويض بوضوح لكل كيان (المرشح، الشركة، مسؤول النظام) للوصول إلى موارد وامتيازات محددة.

2.4 وصف متطلبات النظام

يوضح الجدول 1 (إنشاء حساب) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية إنشاء حساب لمستخدم جديد.

الجدول 1: إنشاء حساب

رقم الوظيفة	1
الوظيفة/المتطلب	إنشاء حساب
المستخدم	موظف الموارد البشرية والمرشح
الوصف	يتيح لموظف الموارد البشرية والمرشح إنشاء حساب على النظام، بالنسبة لموظف الموارد البشرية يجب الحصول على إذن من مسؤول النظام
المدخلات	بيانات المستخدم الجديد (اسم، كلمة مرور، إلخ)
المخرجات	حساب موظف الموارد البشرية والمرشح الجديد
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> يقوم موظف الموارد البشرية بإنشاء حساب باستخدام حساب شركة يقوم المقدم للوظيفة بإنشاء حساب باستخدام حساب مرشح يتم التحقق من صحة البيانات. يتم إنشاء حساب للمستخدم الجديد.
الاستثناءات	في حالة إدخال بريد إلكتروني مستخدم مسبقاً أو إدخال كلمة مرور أقل من ثمانية رموز لن كون قادراً على إنشاء حساب.

يوضح الجدول 2 (تسجيل الدخول) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية تسجيل الدخول للمستخدمين.

الجدول 2: تسجيل الدخول

رقم الوظيفة	2
الوظيفة/المتطلب	تسجيل الدخول
المستخدم	موظف الموارد البشرية، مسؤول النظام، المرشح
الوصف	يقوم موظف الموارد البشرية ومسؤول النظام والمرشح بتسجيل الدخول للوصول إلى الحساب الخاص بهم
المدخلات	البريد الإلكتروني وكلمة المرور
المخرجات	وصول ناجح إلى حساب الشركة أو حساب المرشح أو حساب مسؤول النظام
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • يقوم المستخدم بإدخال البريد الإلكتروني وكلمة المرور. • يتم التحقق من صحة بيانات الدخول. • في حالة النجاح، يتم منح الوصول
الاستثناءات	في حالة إدخال بيانات غير صحيحة، يتم رفض الوصول

يوضح الجدول 3 (إدارة الحسابات) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية إدارة الحسابات من قبل مدير النظام.

الجدول 3: إدارة الحسابات

رقم الوظيفة	3
الوظيفة/المتطلب	إدارة الحسابات
المستخدم	مسؤول النظام
الوصف	التحكم بالشركات التي يمكن ان تمتلك حسابات على النظام الالكتروني، وإضافة حسابات للشركات أو المرشحين وحذفها، بالإضافة إلى إدارة جميع محتويات الموقع.
المدخلات	إضافة حساب، حذف حساب، تعديل محتويات الموقع
المخرجات	تحديث الحسابات والموقع
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • مسؤول النظام يقوم بإضافة حساب شركة أو مرشح جديد • حذف حساب شركة أو مرشح • تعديل حسابات أو تفاصيل داخل الموقع
الاستثناءات	لا توجد

يوضح الجدول 4 (إرسال البيانات من الشركة) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية إرسال البيانات من الشركة من قبل موظف الموارد البشرية.

الجدول 4: إرسال البيانات من الشركة

رقم الوظيفة	4
الوظيفة/المتطلب	إرسال البيانات من الشركة
المستخدم	موظف الموارد البشرية
الوصف	إرسال ملف يحتوي على السير الذاتية التي تمتلكها الشركة مسبقاً للموظفين السابقين
المدخلات	ملف السير الذاتية
المخرجات	تحديث البيانات في قاعدة البيانات
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • موظف الموارد البشرية يرسل ملف السير الذاتية. • يتم تحديث البيانات في قاعدة البيانات.
الاستثناءات	فشل عملية الإرسال أو تحديث البيانات

يوضح الجدول 5 (وضع المتطلبات للوظيفة) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية نشر متطلبات الوظيفة على الموقع.

الجدول 5: وضع المتطلبات للوظيفة

رقم الوظيفة	5
الوظيفة/المتطلب	وضع المتطلبات للوظيفة
المستخدم	موظف الموارد البشرية
الوصف	تحديد المتطلبات الفنية والشخصية التي يجب أن تتوافر عند المتقدم للوظيفة
المدخلات	متطلبات الوظيفة
المخرجات	عرض المتطلبات على الواجهة
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • موظف الموارد البشرية يحدد متطلبات الوظيفة. • يتم توضيحها وتحديد لها بوضوح.
الاستثناءات	في حالة عدم وضوح أو تحديد متطلبات غير صحيحة

يوضح الجدول 6 (استعراض الوظائف المتاحة) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية استعراض الوظائف المتاحة عبر الموقع من قبل المستخدمين.

الجدول 6: استعراض الوظائف المتاحة

رقم الوظيفة	6
الوظيفة/المتطلب	استعراض الوظائف المتاحة
المستخدم	موظف الموارد البشرية والمرشح
الوصف	يتيح الموقع عرض قائمة للوظائف التي تطرحها كل شركة.
المدخلات	لا يوجد
المخرجات	عرض قائمة بالوظائف المتاحة على الواجهة
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • يقوم المستخدم بالدخول الى واجهة الشركة • يقوم بعدها بعرض الوظائف المطروحة من قبل الشركة
الاستثناءات	عدم وجود وظائف مطروحة

يوضح الجدول 7 (إدخال السير الذاتية) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية تعبئة السير الذاتية من قبل المرشحين.

الجدول 7: إدخال السير الذاتية

رقم الوظيفة	7
الوظيفة/المتطلب	إدخال السير الذاتية
المستخدم	المرشح
الوصف	القدرة على إدخال السيرة الذاتية في المكان المخصص في الموقع (الملف الشخصي)
المدخلات	بيانات السيرة الذاتية
المخرجات	تحديث البيانات في قاعدة البيانات
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> المرشح يقوم بكتابة سيرته الذاتية. يتم تحديث البيانات في قاعدة البيانات.
الاستثناءات	في حالة فشل عملية التحميل أو تحديث البيانات

يوضح الجدول 8 (تحليل السير الذاتية) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية تحليل السير الذاتية.

الجدول 8: تحليل السير الذاتية

رقم الوظيفة	8
الوظيفة/المتطلب	تحليل السير الذاتية
المستخدم	وظيفة داخلية (internal job)
الوصف	القدرة على قراءة وتحليل السير الذاتية بشكل فعال واستخراج المعلومات الرئيسية
المدخلات	سير الذاتية
المخرجات	معلومات محللة
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • يُقدم نظام السير الذاتية. • يتم تحليل واستخراج المعلومات الهامة.
الاستثناءات	في حالة عدم وجود معلومات صالحة في السيرة الذاتية

يوضح الجدول 9 (تدريب خوارزميات التعلم الآلي) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية تدريب خوارزميات التعلم الآلي لضمان التطابق.

الجدول 9: تدريب خوارزميات التعلم الآلي

رقم الوظيفة	9
الوظيفة/المتطلب	تدريب خوارزميات التعلم الآلي
المستخدم	Internal job (وظيفة داخلية)
الوصف	تدريب وتحسين خوارزميات التعلم الآلي لضمان توافق دقيق بين الوظائف والمرشحين
المدخلات	بيانات التدريب، سير الذاتية، متطلبات الوظائف
المخرجات	خوارزميات تعلم آلي محسنة
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • يتم إدخال بيانات التعلم. • يتم تحليل السير الذاتية ومتطلبات الوظائف. • تحسين خوارزميات التعلم الآلي بناءً على هذه البيانات.
الاستثناءات	في حالة فشل عملية التحسين أو عدم توفر بيانات تدريب كافية

يوضح الجدول 10 (تصنيف السير الذاتية) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية تصنيف السير الذاتية الى اربع وظائف.

الجدول 10: تصنيف السير الذاتية

رقم الوظيفة	10
الوظيفة/المتطلب	تصنيف السير الذاتية
المستخدم	(internal job) وظيفة داخلية
الوصف	يقوم النظام بتصنيف السير الذاتية الى أربعة أصناف حسب ملائمتها مع الوظائف الأربعة وتحديد وظيفة واحدة تتناسب مع السيرة الذاتية التي تم إدخالها الى النظام.
المدخلات	سير ذاتية
المخرجات	سير ذاتية مصنفة
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • يتم تصنيف السير الذاتية الى أربعة أصناف حسب تطابقها مع أي وظيفة
الاستثناءات	في حالة فشل عملية التصنيف أو عدم وجود معلومات كافية

يوضح الجدول 11 (ترتيب السير الذاتية) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية ترتيب السير الذاتية وفقاً للمتطلبات.

الجدول 11: ترتيب السير الذاتية

رقم الوظيفة	11
الوظيفة/المتطلب	ترتيب السير الذاتية
المستخدم	وظيفة داخلية (internal job)
الوصف	ترتيب السير الذاتية تنازلياً وفقاً للمتطلبات بطريقة آلية وفعالة
المدخلات	بيانات التصنيف
المخرجات	سير ذاتية مرتبة
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • يتم احضار بيانات التصنيف • يتم ترتيب السير الذاتية تنازلياً ، وتخزين أعلى 5 سير ذاتية لكل وظيفة .
الاستثناءات	في حالة فشل عملية الترتيب أو عدم وجود معلومات كافية

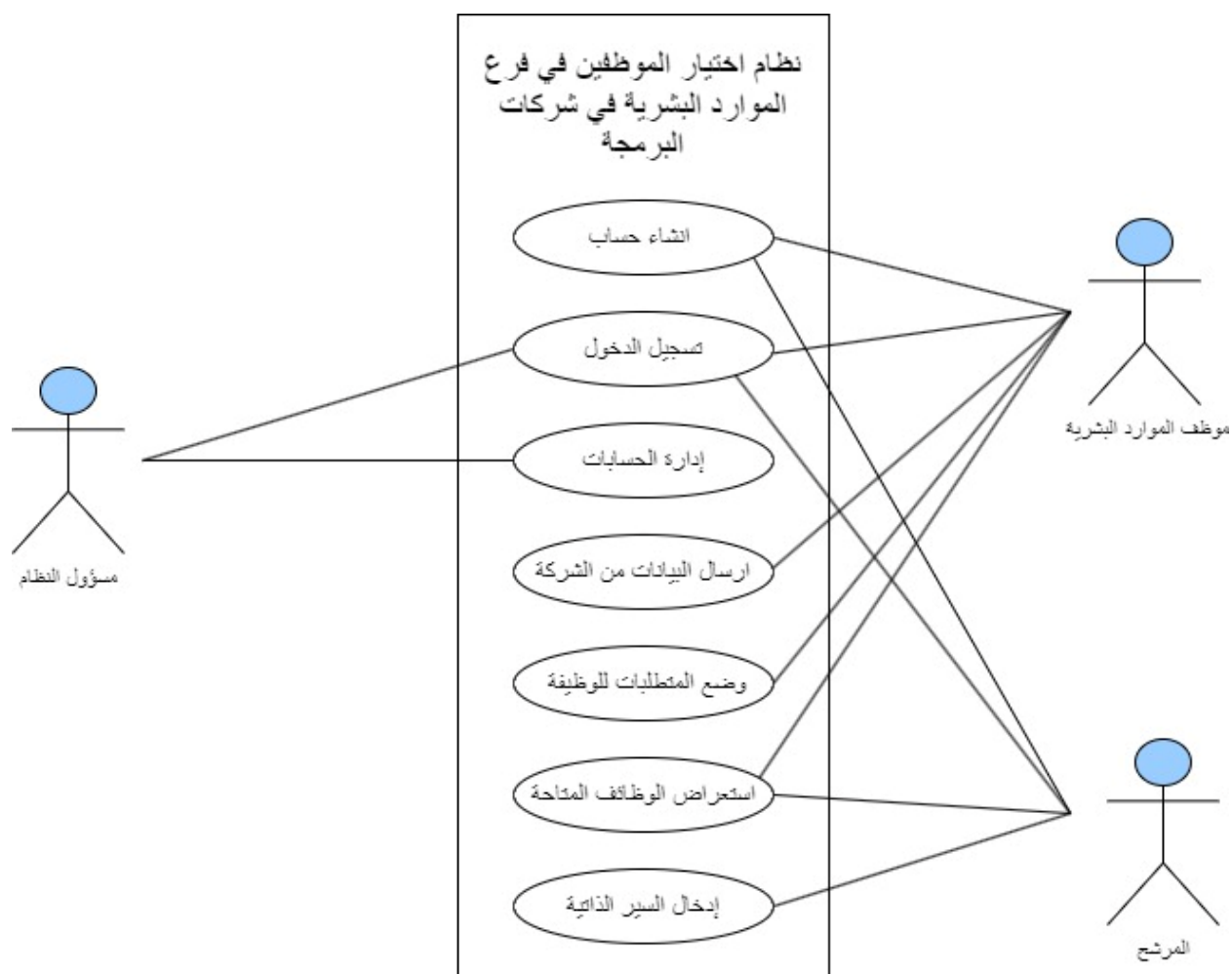
يوضح الجدول 12 (إرسال النتائج) وصف المتطلب الوظيفي الخاص بعملية إرسال النتائج إلى موظف الموارد البشرية.

الجدول 12: إرسال النتائج

رقم الوظيفة	12
الوظيفة/المتطلب	إرسال النتائج
المستخدم	مسؤول النظام
الوصف	إرسال أفضل خمسة سير ذاتية إلى موظف الموارد البشرية بناءً على نتائج خوارزميات تعلم الآلة
المدخلات	سير الذاتية المرتبة
المخرجات	نتائج الاختيار
الاجراءات	<ul style="list-style-type: none"> • يتم احضار بيانات السير الذاتية المرتبة. • يتم اختيار أفضل خمسة مرشحين. • يتم إرسال النتائج إلى موظف الموارد البشرية.
الاستثناءات	في حالة عدم توفر نتائج مرشحين مناسبين

Use Case 2.5

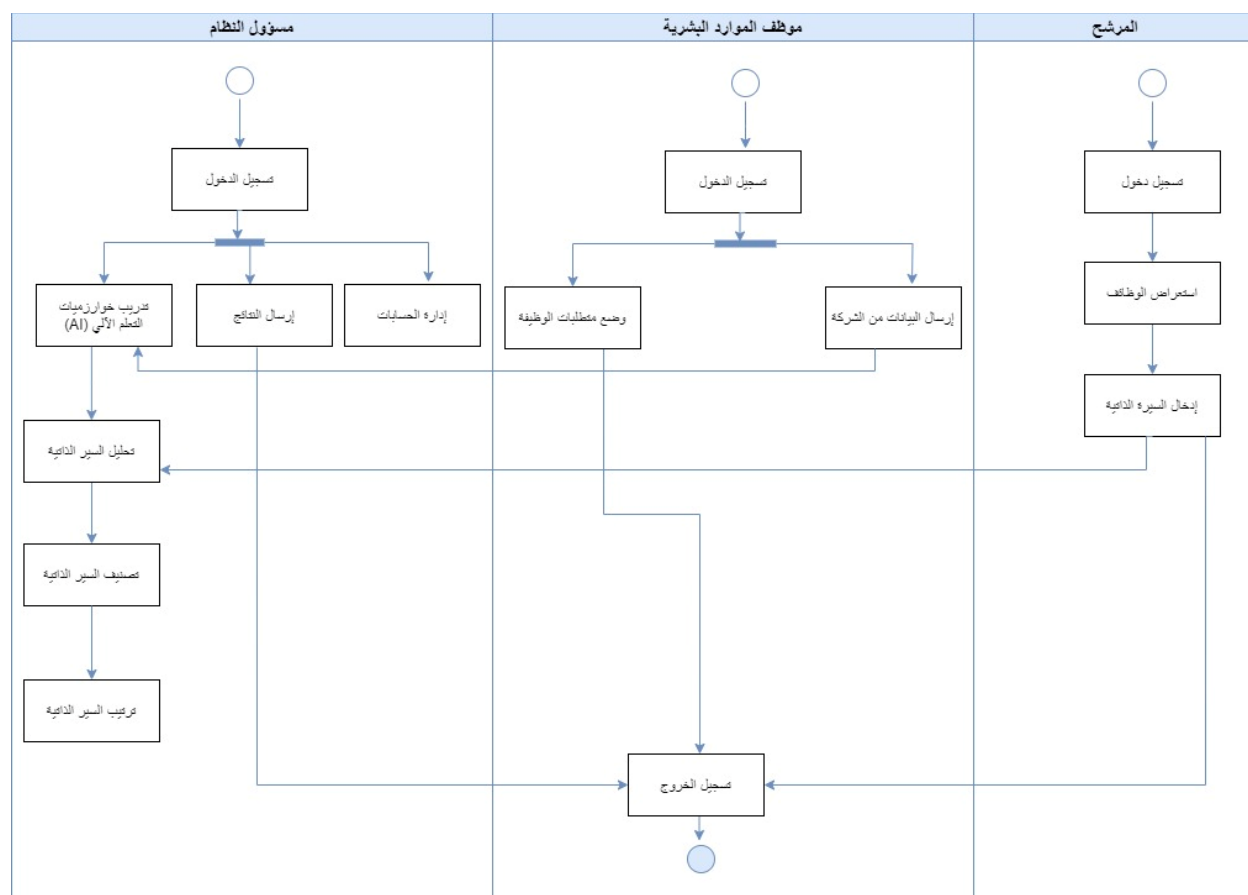
يوضح الشكل 4 مخطط الحالة (Use Case) وهي وصف لجميع الطرق التي يريد المستخدم بها استخدام النظام، وتصف المحادثة بين الممثلين والنظام.



الشكل 4: Use Case

Activity Diagram 2.6

يصور الشكل 5 (Activity Diagram) مخطط النشاط التفاعل بين الكائنات بترتيب تسلسلي، أي الترتيب الذي تحدث به هذه التفاعلات.



الشكل 5: Activity Diagram

2.7 الملخص

هذا الفصل يوضح متطلبات النظام المقترح ووظائفه الأساسية، مما يسهل فهم الهدف الأساسي للمشروع والطريقة التي سيتم من خلالها تحقيقه. كما يوفر نظرة شاملة عن كيفية تفاعل المستخدمين مع النظام وكيفية تنفيذ الأنشطة المختلفة داخله، مما يسهل تصميم وتطوير النظام بطريقة تلبى الاحتياجات وتوفر تجربة مستخدم مريحة وفعالة.

3 الفصل الثالث (التصميم)

3.1 المقدمة

ER Diagram 3.2

Mapping and Normalization 3.3

3.4 وصف جداول قاعدة البيانات

User Interface 3.5

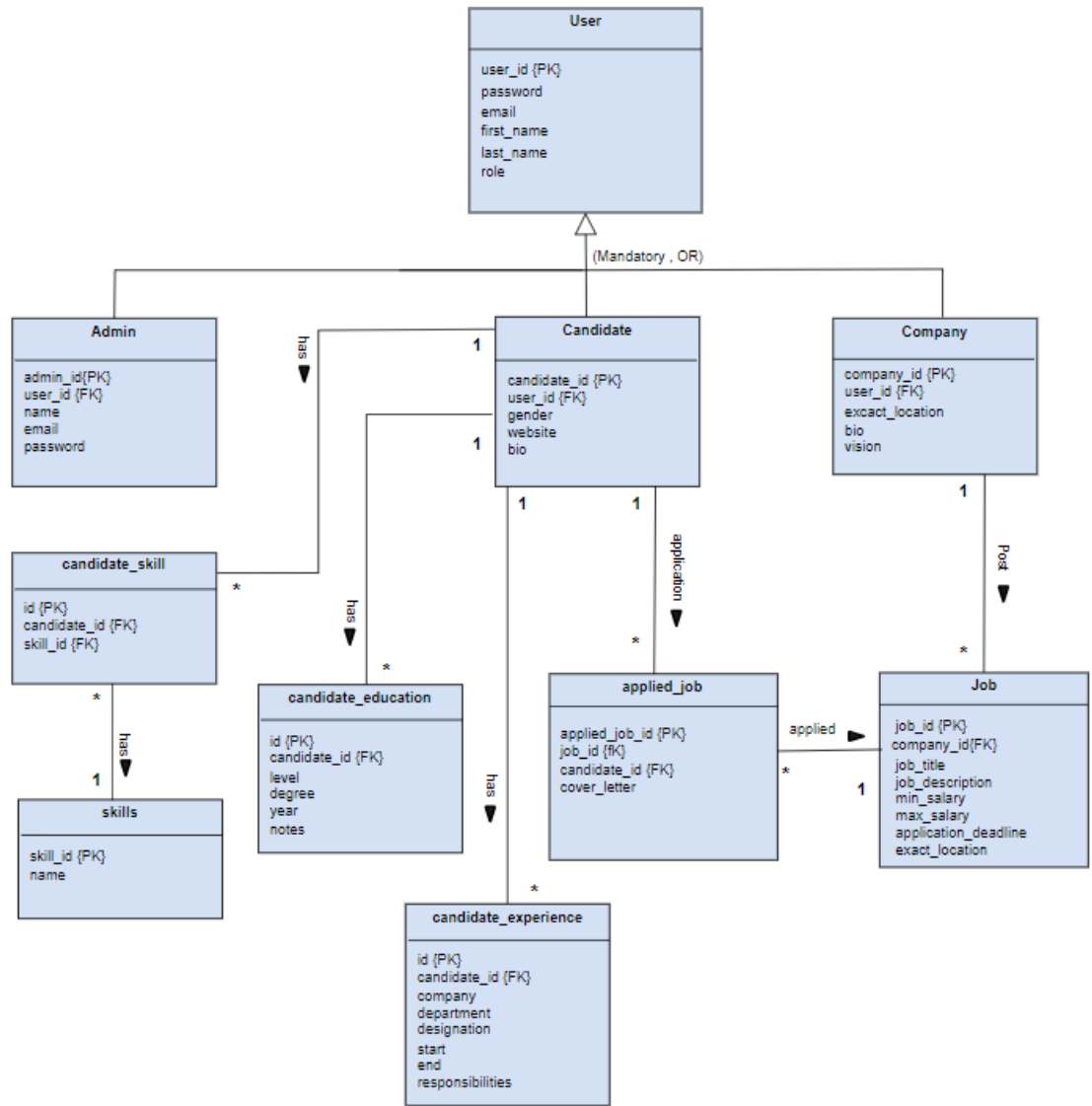
3.6 الملخص

3.1 المقدمة

بعد عرض تصور واضح عن المشروع وتحليل المتطلبات في الفصول السابقة، سيوضح هذا الفصل كافة العناصر لتصميم النظام، والتي تشمل معلومات تفصيلية عن ماهية قاعدة البيانات وشكل البيانات المخزنة. في ختام هذا الفصل سيكون هناك عرض لواجهات المستخدم وترتيب العناصر المختلفة في الموقع.

ER Model 3.2

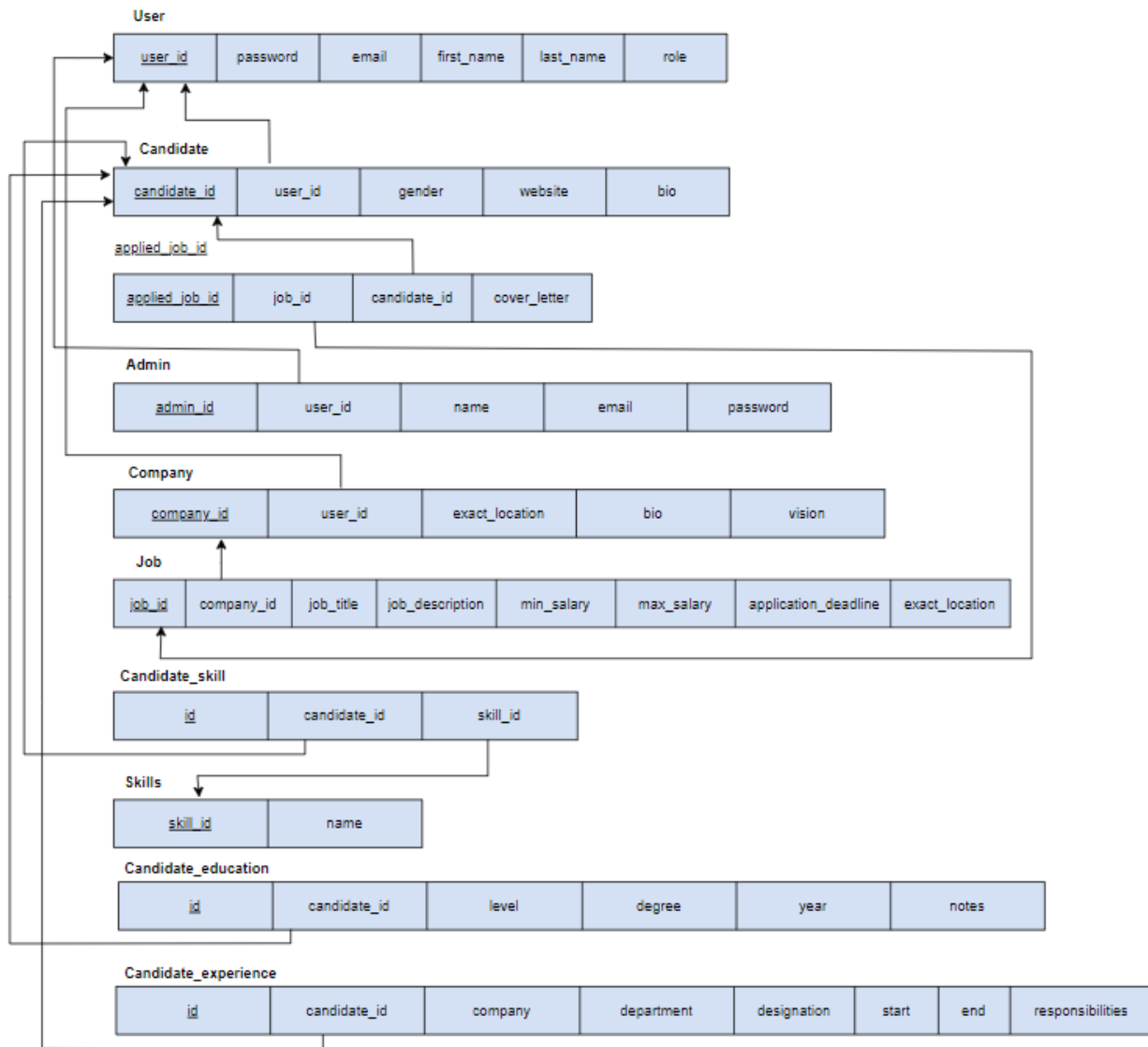
الشكل 6 (ER Model) يوضح مخطط نموذج البيانات المفاهيمي حيث تظهر العناصر الأساسية بالموقع وعلاقتها ببعض، بالإضافة إلى السمات الخاصة بكل كينونة.



الشكل 6: ER model

Mapping and normalization 3.3

يوضح الشكل 7 (Mapping and normalization) عملية ربط البيانات بهدف تحسين تصميم قاعدة البيانات وجعلها أكثر فعالية عن طريق تجزئة الجداول الى جداول أصغر لتفادي الاعتماد على قيم متكررة وتخزين المعلومات في الأماكن المناسبة بهدف تقليل التكرار والمخاطر المترتبة على عمليات التحديث والحذف وإدارة البيانات بطريقة أفضل.



الشكل 7: Mapping and normalization

3.4 وصف جداول قاعدة البيانات

يوضح الجدول 13 (users table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بالمستخدم.

الجدول 13: Users Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
user_id {PK}	Yes	INT	10	Unique user identifier
password	No	VARCHAR	255	User's password
email	No	VARCHAR	255	User's email
first_name	No	VARCHAR	20	First name of the user
last_name	No	VARCHAR	20	Last name of the user
role	No	ENUM	"company","candidate"	Type of user

يوضح الجدول 14 (candidate table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بالمرشح.

الجدول 14: Candidate Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
candidate_id{PK}	Yes	INT	10	Unique candidate identifier
user_id {FK}	Yes	INT	10	Foreign key referencing User table
gender	No	ENUM	"male","female"	Candidate's gender
website	No	VARCHAR	255	Candidate's personal website
bio	No	TEXT	-	Bio of the candidate

يوضح الجدول 15 (admin table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بمسؤول النظام.

الجدول 15: Admin Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
admin_id{PK}	Yes	INT	10	unique admin identifier
user_id {FK}	Yes	INT	10	Foreign key referencing User table
name	No	VARCHAR	30	Admin name
email	No	VARCHAR	255	Admin email
password	No	VARCHAR	255	Admin password

يوضح الجدول 16 (company table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بالشركة.

الجدول 16: Company Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
company_id{PK}	Yes	INT	10	Unique identifier for each company
user_id {FK}	Yes	INT	10	Foreign key referencing User table
exact_location	No	VARCHAR	255	Location of the company
bio	No	TEXT	-	bio of the company
vision	No	TEXT	-	vision of the company

يوضح الجدول 17 (job table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بالوظائف.

الجدول 17: Job Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
job_id {PK}	Yes	INT	10	Unique identifier for each job posting
company_id {FK}	No	INT	10	Foreign key referencing Company table
title	No	VARCHAR	255	Title of the job posting
description	No	TEXT	-	Description of the job
min_salary	No	INT	11	The minimum salary for the job
max_salary	No	INT	11	The maximum salary for the job
deadline	No	DATE	-	Deadline for job applications
exact_location	No	VARCHAR	255	Location of the company

يوضح الجدول 18 (applied_job table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بالتقديم للوظائف.

الجدول 18: applied_job Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
applied_job_id{PK}	Yes	INT	10	unique applied job identifier
job_id {FK}	No	INT	10	Foreign key referencing the Job table
candidate_id {FK}	No	INT	10	Foreign key referencing the Candidate table
cover_letter	No	TEXT	-	The candidate's cover letter

يوضح الجدول 19 (candidate_skill table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بالجدول الذي يربط ما بين المرشح والوظائف التي يقدم اليها.

الجدول 19: candidate_skill Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
id{PK}	Yes	INT	10	unique identifier
skill_id {FK}	No	INT	10	Foreign key referencing the skills table
candidate_id {FK}	No	INT	10	Foreign key referencing the Candidate table

يوضح الجدول 20 (skills table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بالمهارات.

الجدول 20: skills Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
skill_id{PK}	Yes	INT	10	unique skill identifier
name	No	VARCHAR	255	The name of the skill

يوضح الجدول 21 (candidate_education table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بتعليم المرشح.

الجدول 21: candidate_education Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
id {PK}	Yes	INT	10	Unique identifier
candidate_id {FK}	No	INT	10	Foreign key referencing Candidate table
level	No	VARCHAR	100	The level of education
degree	No	VARCHAR	255	Description of the level and major
year	No	INT	11	Year of getting degree
notes	No	TEXT	-	Notes about education

يوضح الجدول 22 (candidate_experience table) وصف لجدول قاعدة البيانات الخاص بخبرة المرشح.

الجدول 22: candidate_experience Table

Attribute	Unique	Datatype	Length	Description
id {PK}	Yes	INT	10	Unique identifier
candidate_id {FK}	No	INT	10	Foreign key referencing Candidate table
company	No	VARCHAR	100	The name of the company
department	No	VARCHAR	100	The name of the department
designation	No	VARCHAR	100	Role of work
start	No	Date	-	Date of work start
end	No	Date	-	Date of work end
responsibilities	No	TEXT	-	Tasks worked on

User interface 3.5

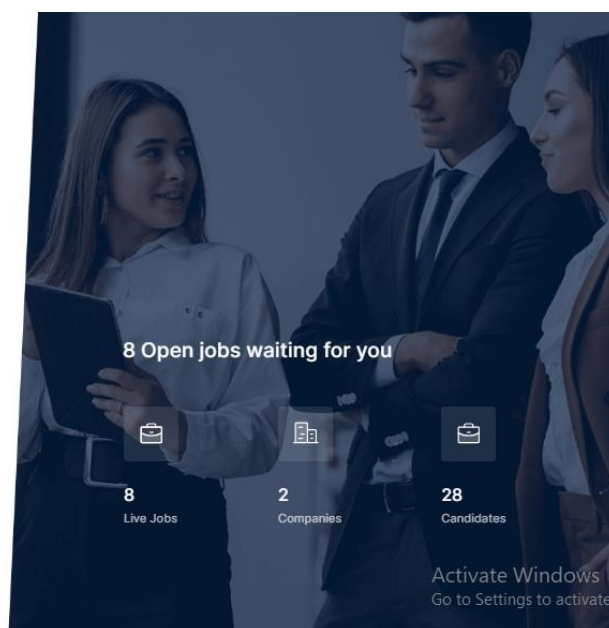
سنقوم بعرض عدد من واجهات النظام الرئيسية كما يلي :

- الواجهة الرئيسية :
عندما يطلب المستخدم الموقع تظهر له هذه الواجهة حيث تعرض تعريفاً بالموقع بالإضافة لإحصائيات خاصة بعدد الوظائف والشركات الموجودة في الموقع وعدد المرشحين وغير ذلك.

The screenshot displays the main user interface for job discovery. It features a header with the text "Discover Your Perfect Job: Matching Your Interests and Skills" and a sub-header "Unlock Your Potential, Embrace Your Future." Below this is a search bar with fields for "Job Title, Keyword" and "Enter Location", and a "Find Job Now" button. A suggestion line lists categories: "Design/Creative , IT & Telecommunication , Engineer/Architects , Garments/Textile". To the right is a graphic of a laptop with a globe on the screen. At the bottom, there are four statistics cards: "8 + Live Jobs", "2 + Companies", "28 + Candidates", and "8 + Total New Jobs".

- واجهة التسجيل :
يمكن للمستخدم من خلال هذه الواجهة أن يختار التسجيل كشركة أو كمرشح ، وتعبئة بيانات التسجيل من خلال النموذج المعروض.

The screenshot shows the "Create Account" form. It includes a link for "Already have an account? Log In". The form has two tabs: "Candidate" (selected) and "Company". The fields are: "First Name", "Last Name", "Email Address", "Password", and "Confirm Password". A red error message states "password should be 8 character at least". There is a checkbox for "I've read and agree with Terms of Service". At the bottom is a "Create Account" button with a right arrow.



- واجهة تسجيل الدخول :
يقوم مستخدمو النظام سواء كانوا شركات أو مرشحين بإدخال المعلومات المطلوبة عند دخولهم إلى النظام، وعند الضغط على زر الدخول يقوم النظام بالتحقق من اسم المستخدم وكلمة المرور وتطابقها مع قاعدة البيانات لكي يتحقق من تواجد المستخدم.

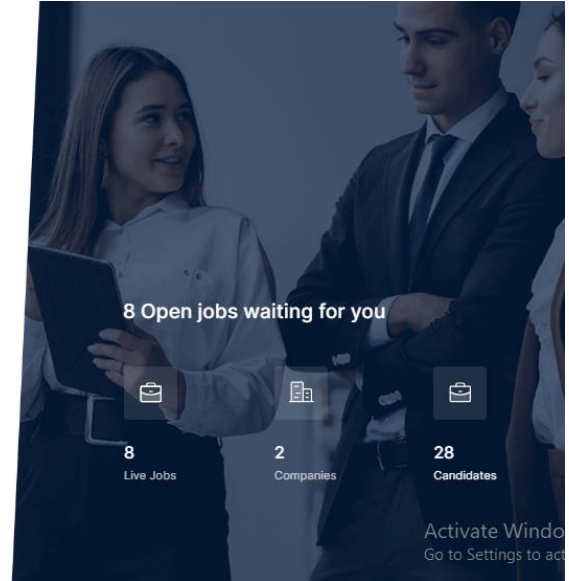


Log In

Don't have an account? [Create Account](#)

☐ Keep me logged in

[Forget Password](#)



- واجهة المرشح :
تظهر هذه الواجهة لمن يسجل الدخول كمرشح وتحتوي على عدة تفاصيل أهمها الملف الشخصي الذي يضع فيه المرشح بيانات سيرته الذاتية ومهاراته ، كما تحتوي على أجزاء تتعلق باستعراض الشركات واستعراض الوظائف والتقديم عليها وغير ذلك.

[Home](#)
[Find Job](#)
[Companies](#)
[Dashboard](#)
[Job Alert](#)

05999999999 All Country ▾

Candidate Dashboard

- Overview
- Applied Jobs
- Favorite Jobs
- Job Alert
- Message
- Settings
- Log Out

Hello, sara
Here are your daily activities & career opportunities

1 Job Applied

1 Favorite Jobs

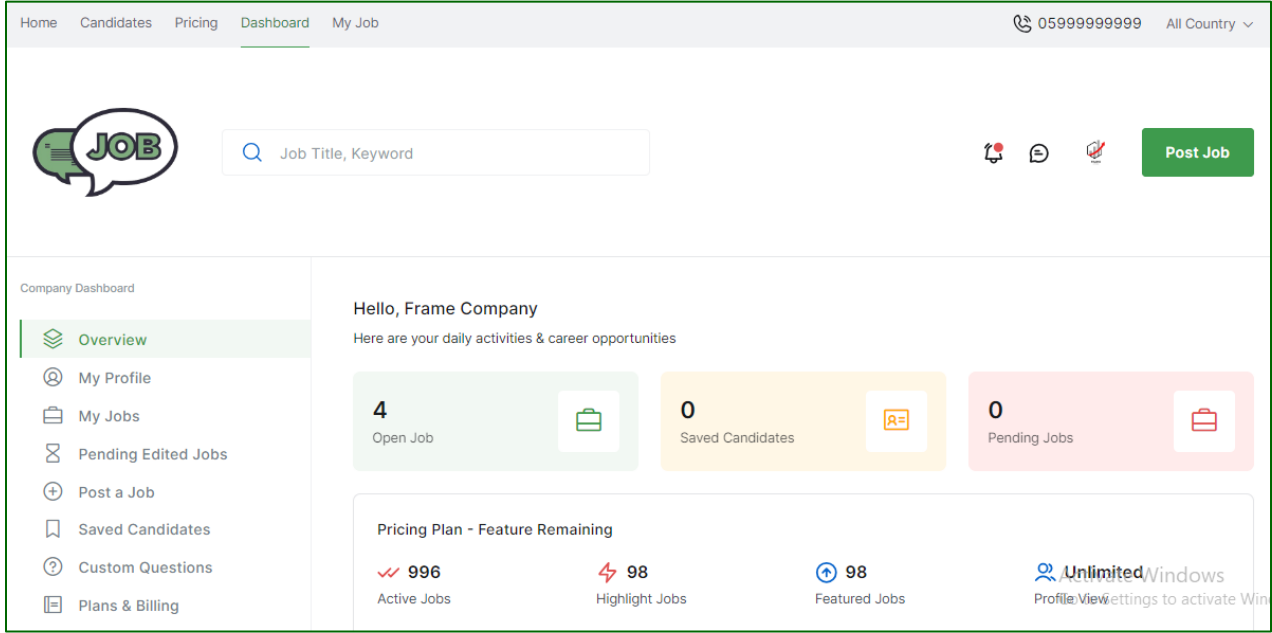
0 Job Alert

Recently Applied View All →

Job	Date Applied	Status	Action
Frame Full Time Palestinian Territories S 100 - 100 USD	May 19, 2024 28:05	✓ Active	View Details

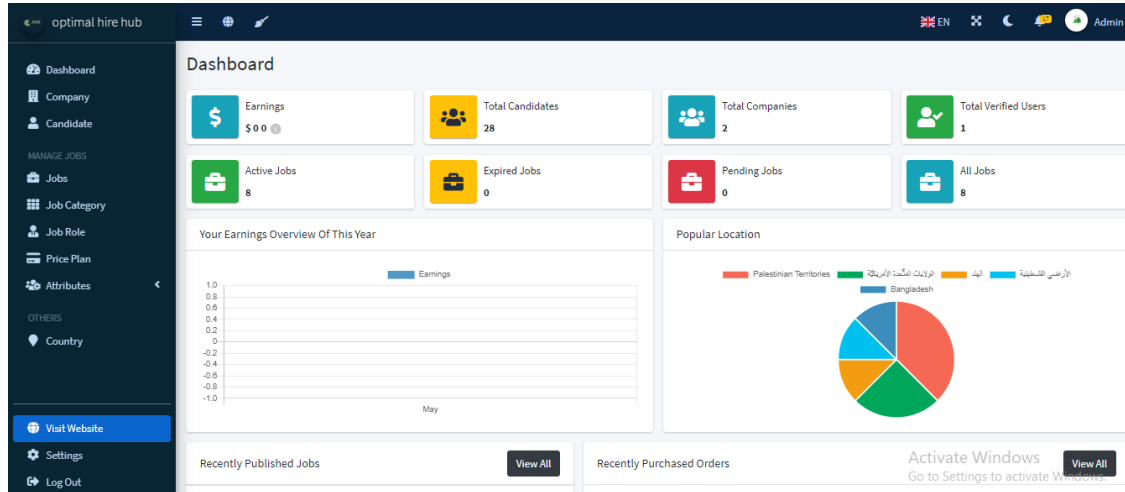
- واجهة الشركة :

تظهر هذه الواجهة لمن يسجل الدخول كشركة وتحتوي على عدة تفاصيل أهمها الملف الشخصي الذي يحتوي على معلومات متعلقة بالشركة ، الوظائف التي تقوم بعرضها ، وقائمة بجميع المرشحين الموجودين في الموقع ، كما أنه لا يمكن للشركة نشر وظيفة حتى يتم الموافقة على تفعيل حسابها من قبل مدير النظام.



- واجهة مدير النظام (admin):¹

يمكن لمدير النظام الاطلاع على احصائيات متعددة تتعلق بالموقع ، كما يمكنه استعراض جميع المرشحين والشركات والوظائف والتعديل عليهم ، وغير ذلك من الصلاحيات الموضحة في الموقع.



ColorlibHQ. (n.d.). AdminLTE. ¹

3.6 الملخص

يتناول هذا الفصل تصميم النظام بمختلف جوانبه. يبدأ بالمقدمة التي تعرض نظرة عامة عن أهمية التصميم ودوره في تحقيق أهداف المشروع. يليه ER Diagram الذي يوضح الكيانات والعلاقات بينها في قاعدة البيانات. ثم القسم الخاص بـ Mapping and Normalization والذي يتناول كيفية تحويل النموذج الكياني إلى جداول متناسقة وتحسينها. ثم يتم وصف جداول قاعدة البيانات بشكل تفصيلي. وأخيرًا، يتم عرض تصميم واجهة المستخدم لتوضيح كيفية تفاعل المستخدمين مع النظام.

4 الفصل الرابع (البرمجيات اللازمة لتطوير الموقع)

4.1 مقدمة

4.2 استعراض البيانات

4.3 آلية تنقيح البيانات

4.4 تصنيف البيانات (Classification)

4.5 ترتيب البيانات (Ranking)

4.6 هيكلية بناء النظام

4.7 التقنيات والبرمجيات المستخدمة في تطوير الموقع

4.8 الملخص

4.1 المقدمة

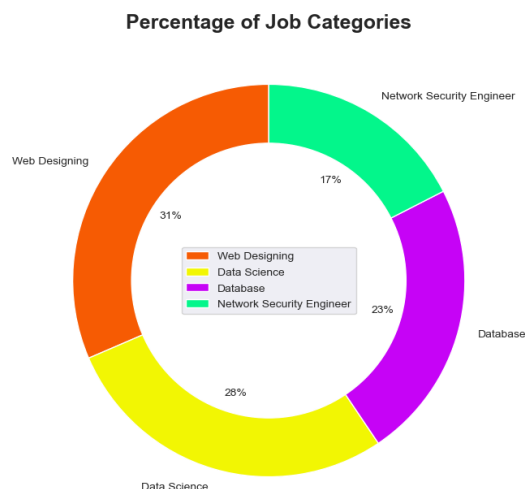
يتضمن هذا الفصل أساسًا سريعًا حول بعض المواضيع التي يعتمد عليها بناء المشروع وأجزاءه الأساسية. في البداية، سنتحدث عن البيانات، وأهم ما سنتناوله هو التعلم الآلي مع أحدث الخوارزميات التي تعمل على تحليل ومطابقة النصوص.

4.2 استعراض البيانات

تتمثل أهمية استعراض البيانات في مشروعنا في فهم شكل البيانات وتوزيعها، بالإضافة إلى فهم مضمون السير الذاتية و متطلبات الوظائف. واجهنا تحديات في تنوع محتوى البيانات ووجود عناصر غير مرغوب فيها في النصوص، مما استدعى القيام بالعديد من الخطوات لتنقيح البيانات لضمان جودتها لنتمكن من استخدامها في تدريب نماذج التعلم الآلي وإعطاء النتائج بطريقة دقيقة وفعالة.

• وصف البيانات

تم استخدام قاعدة بيانات من موقع Kaggle² لتحليل السير الذاتية، والتي تحتوي على ألف صف وعمودين. العمود الأول يحتوي على المسمى الوظيفي لكل سيرة ذاتية، بينما يحتوي العمود الثاني على نصوص السير الذاتية المرتبطة بكل وظيفة. بالنظر إلى حجم البيانات الكبير والتركيز على وظائف معينة، تم تقليص عدد الصفوف إلى 143 صفًا فقط. وتم اختيار هذه الصفوف بعناية لتشمل فقط أربع وظائف هي (خبير قواعد البيانات، محلل بيانات، مصمم ويب، ومهندس شبكات). الرسم البياني التالي (الشكل 8: Percentage of Job Categories) يمثل نسبة توزيع الوظائف داخل قاعدة البيانات:



الشكل 8: Percentage of Job Categories

² Gaurav Dutta. (n.d.). Resume Dataset.

- التحديات التي واجهتنا في البيانات

قبل البدء في تنفيذ مشروعنا، واجهتنا العديد من التحديات وخاصة في عملية الحصول على البيانات الملائمة للمشروع وكذلك في تحليل البيانات نفسها، وإننا من خلال فهم هذه التحديات بشكل عميق والتحضير للتعامل معها بفعالية، تمكننا من البدء باستخدام الحلول المناسبة لتحقيق أهداف مشروعنا بنجاح، وقمنا بالتغلب على هذه التحديات بشكل فعال، هذه التحديات تتمثل في النقاط التالية:

- التنوع في محتوى البيانات: احتوت قاعدة البيانات على عدد كبير من الوظائف غير المرغوب فيها والذي يتطلب عملية معالجة وتنقيح لقاعدة البيانات لتحضيرها لعملية التحليل.
- كلمات غير مهمة ورموز غير ضرورية: السير الذاتية تحتوي على كلمات ورموز غير ضرورية، مثل الكلمات الشائعة والحروف الزائدة، مما يتطلب إجراءات معالجة وتنقيح لإزالتها قبل البدء في عملية تحليل البيانات.
- قلة البيانات: كمية البيانات المتاحة محدودة، مما أدى إلى تحديات في تمثيل جميع فئات الوظائف بشكل كافٍ، وبالتالي قد يؤثر على دقة النموذج.
- توافر البيانات في القطاع المحلي: قد كان من الصعب العثور على بيانات محلية متاحة لتدريب النموذج، مما استدعى الاعتماد على بيانات دولية أو عالمية من الانترنت لتعويض النقص في البيانات المحلية.

4.3 آلية تحضير البيانات

تُعتبر آلية تحضير البيانات جزءاً أساسياً في عملية تحليل البيانات في مشروعنا. يتضمن ذلك مرحلة تنقيح ومعالجة النصوص لإزالة العناصر غير المرغوب فيها وتحويل النصوص إلى صيغة قابلة للتحليل. كما يتضمن تقسيم البيانات إلى مجموعة تدريب لتدريب النماذج ومجموعة اختبار لاختبار أداء النماذج.

- معالجة النصوص (السيرة الذاتية):

عملية معالجة النصوص (Text Processing) تشمل مجموعة من الخطوات التي تُستخدم لتنقيح وتنظيف النصوص قبل تحليلها أو استخدامها في تدريب نماذج التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية، تتم هذه العملية من خلال العديد من الخطوات ومنها:

1. تحويل النص إلى حروف صغيرة (Lowercasing):
يتم تحويل جميع حروف النص إلى حروف صغيرة بهدف ضمان عدم وجود أحرف قد تؤثر على تصنيف الكلمات، مما يسهل عملية المقارنة والتحليل.
2. إزالة علامات الترقيم والرموز الخاصة (Punctuation Removal):
يتم إزالة جميع علامات الترقيم والرموز الخاصة من النص، مما يسهل عملية التحليل والمعالجة.

3. تجزئة النص إلى كلمات (Tokenization):
يتم تقسيم النص إلى كلمات منفصلة، حيث تعتبر كل كلمة وحدة فردية للتحليل والمعالجة.

4. إزالة كلمات التوقف (Stopwords Removal):
يتم إزالة كلمات التوقف من النص، وهي الكلمات الشائعة غير المعنوية مثل "و" و "في" و "من"، لتحسين جودة التحليل.

5. إعادة الكلمات إلى أصلها (Lemmatization):
يتم تحويل الكلمات إلى صيغتها الأساسية (الجذر)، مما يساعد في معالجة الكلمات المتشابهة وتوحيدها.

• تقسيم البيانات:

تمت عملية تقسيم البيانات إلى مجموعتين: مجموعة للتدريب وأخرى للإختبار، بهدف تجهيز البيانات بشكل صحيح لتدريب نموذج التعلم الآلي واختباره. تم استخدام متغير "text" لتخزين البيانات النصية لسير السير الذاتية، ومتغير "labels" لتخزين المسميات الوظيفية المرتبطة بكل سيرة ذاتية. بعد ذلك، تم استخدام دالة "train_test_split" لتقسيم البيانات إلى مجموعتين، مجموعة تدريب و مجموعة إختبار.

4.4 تصنيف البيانات (Classification)³

يتم تنفيذ عملية تصنيف البيانات بهدف تحليل السير الذاتية التي يُدخلها المرشحون. يهدف هذا التصنيف إلى مطابقة كل سيرة ذاتية مع الوظيفة الأنسب داخل الشركة. يتم ذلك من خلال استخدام نموذج تعلم آلي الذي يعتمد على بيانات التدريب (السير الذاتية السابقة)، يساعد هذا التصنيف في تسهيل وتسريع عملية اختيار المرشحين المناسبين لكل وظيفة من الوظائف الأربعة في الشركة التي تم التقديم لها.

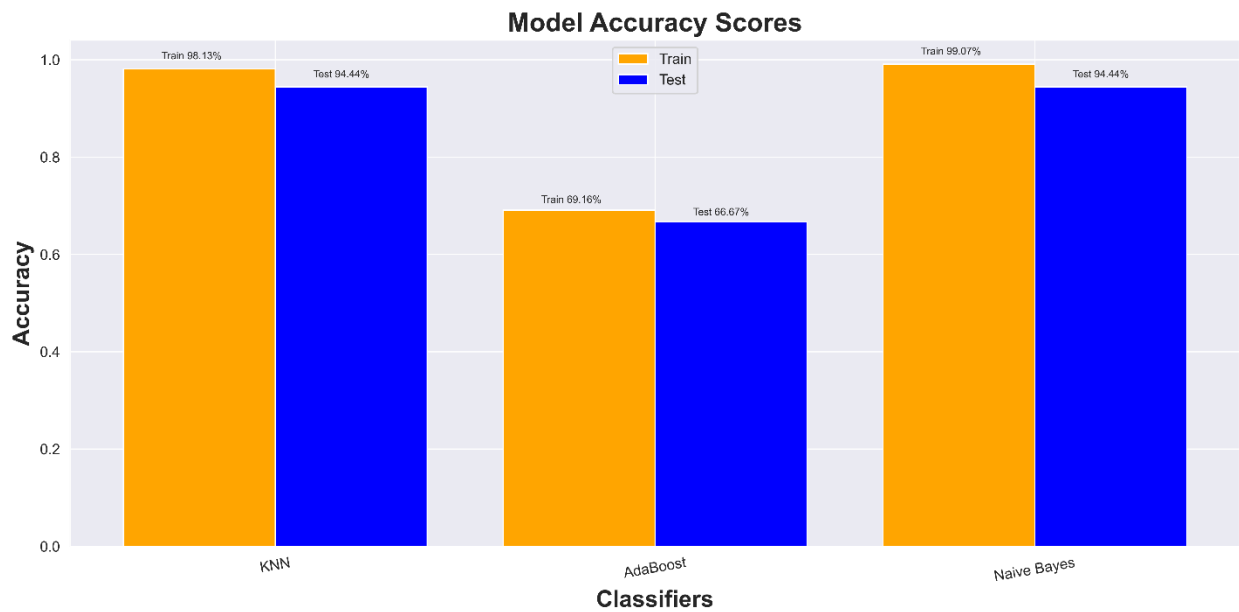
• تحويل البيانات إلى مصفوفة TF-IDF:

في هذه الخطوة، يتم تحويل البيانات إلى صيغة مناسبة لتدريب نموذج التعلم الآلي، قمنا باستخدام ال TF-IDF لتحويل كل سيرة ذاتية إلى متجه من الأوزان. هذا المتجه يحتوي على قيم TF-IDF لكل كلمة موجودة في النص. وبالتالي يتمثل كل مستند (سيرة ذاتية) بمتجه في الفضاء الخطي، والمكونات الناتجة للمتجه تكون قيم TF-IDF لكل كلمة، وزن كل كلمة يكون بناءً على تكرارها في السيرة الذاتية المتواجدة فيها الكلمة، وأهميتها العكسية في كل السير الذاتية الأخرى في المجموعة. هذا يسمح بتمثيل كل سيرة ذاتية بطريقة فريدة تعكس أهمية كل كلمة فيه بالنسبة للمستند نفسه وبالنسبة للمستندات الأخرى في المجموعة.

- اختيار نموذج التعلم الآلي لتصنيف البيانات:

لقد قمنا بتقييم عدة نماذج لتصنيف البيانات في مشروعنا، بما في ذلك (Decision Tree، KNN، MultinomialNB، Logistic Regression، SVM، Random Forest و AdaBoost). بسبب قلة البيانات المدخلة لدينا أظهرت النماذج قيم متقاربة، قررنا اعتماد نموذج Naive Bayes في مشروعنا بعد تقييم عدة نماذج مختلفة لتصنيف البيانات. وجدنا أن نموذج Naive Bayes يوفر أداء جيداً للتصنيف في ظل قلة البيانات التي نملكها.

يظهر هذا الرسم البياني (الشكل 9: Model Accuracy Scores) دقة النماذج التي تم تجربتها أثناء التدريب والاختبار:



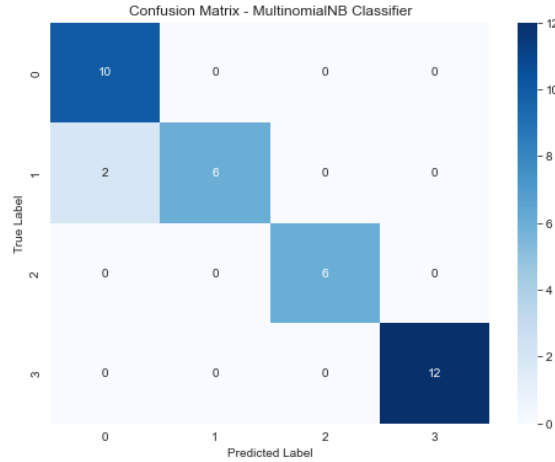
الشكل 9: Model Accuracy Scores

• Naïve Bayes Classifier (MultinomialNB)

يتميز نموذج Naïve Bayes Classifier بقدرته على التعامل مع البيانات النصية بشكل فعال، بالإضافة إلى أنه يتميز بالبساطة وسهولة التنفيذ، كما يتميز بأداء جيد في العديد من الحالات العملية، خاصة عندما تكون البيانات غير متوازنة أو قليلة. مما يجعله خيارًا مناسبًا لتصنيف النصوص، استنادًا إلى هذه العوامل، يمكن اعتبار هذا النموذج خيارًا مناسبًا لتحقيق هدف تصنيف السير الذاتية في المشروع بكفاءة وفعالية.

بالإضافة إلى ذلك، يستفيد نموذج Naive Bayes Classifier من البيانات السابقة للسير الذاتية، في عملية التصنيف، ويعتمد النموذج على تحليل توزيع الكلمات في السير الذاتية لتوقع الوظيفة الأنسب لها، مما يساعد في تحقيق دقة أعلى في عملية التصنيف. هذا يعني أنه يمكن للنموذج أن يكون أكثر دقة كلما زادت كمية البيانات التي يتم تدريبه عليها.

الرسم البياني التالي يوضح The confusion matrix for Naïve Bayes Classifier الخاصة بمشروعنا بعد اختبار النموذج:



الشكل 10: Confusion Matrix

4.5 ترتيب البيانات (Ranking)

في هذه الخطوة من المشروع، قمنا بترتيب السير الذاتية لكل وظيفة على حدة بشكل تنازلي من خلال نموذج التعلم الآلي، يهدف ذلك إلى تقديم أفضل 5 سير ذاتية لكل وظيفة إلى الشركة، وذلك بناءً على درجة التطابق مع متطلبات الوظيفة المحددة يتيح هذا النهج لموظفي الموارد البشرية التركيز على السير الذاتية التي تتوافق بشكل كبير مع الوظائف المعروضة، مما يسهل اتخاذ القرارات بشكل أسرع وأكثر فعالية. كما يساهم هذا الإجراء في توفير الوقت والجهد وتحسين كفاءة عملية اختيار المرشحين وإجراء المقابلات النهائية.

• تحويل البيانات الى مصفوفة CountVectorizer

يقوم CountVectorizer بتحويل مجموعة النصوص إلى متجه يحتوي على تعدادات كل كلمة في النصوص، و يقوم بتحويل مجموعة من النصوص إلى تمثيل رقمي يمكن معالجته، يعتبر هذا الأسلوب مفيدًا في التحليل اللغوي والتصنيف الآلي حيث يتيح للنماذج الاستفادة من معرفة تكرار الكلمات كميزة مفيدة.

في هذه المرحلة من المشروع، قمنا باستخدام CountVectorizer لتحويل السير الذاتية و متطلبات الوظيفة إلى متجهات من الكلمات. قمنا بتجربة استخدام TfidfVectorizer ، وبعد ذلك قمنا بتجربة استخدام CountVectorizer وقد لاحظنا أن الأداء في حالة CountVectorizer كان أفضل، حيث كانت الدقة أعلى، لذا اعتمدنا استخدام هذه الصيغة في هذه المرحلة من المشروع.

الاختلافات الرئيسية بين تحويل البيانات الى متجه CountVectorizer او TF-IDF:

• CountVectorizer:

يحسب CountVectorizer مجرد تكرار ظهور كل كلمة في المستندات، يقوم بتحويل النصوص إلى متجهات تحتوي على عدد المرات التي تظهر فيها كل كلمة، ولا يأخذ في الاعتبار أهمية الكلمات في المجموعة بل يركز فقط على تكرارها. يوضح الشكل 11 (CountVectorizer) نتائج مطابقة بيانات الاختبار بعد التدريب باستخدام نموذج التعلم الآلي.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Index	Resume	Predicted Category	Best Category	Result Description	Data Science Score	Database Score	Web Designing Score	Network Security Score	
1	1	based info Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science		54.37	15.91	4.89	7.17	
2	2	objective j Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science		51.27	9.33	0.94	5.3	
3	3	objective i Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science		46.05	12.85	1.53	1.65	
4	4	objective c Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science		52.22	12.94	2.57	1.66	
5	5	objective e Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science		30.82	9.97	1.07	1.73	
6	6	dedicated Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing		0.86	8.46	37.46	3.86	
7	7	objective k Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing		0	5.53	16.88	4.04	
8	8	objective j Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing		0.95	6.98	14.91	4.25	
9	9	skilled web Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing		0	9.07	36.45	3.68	
10	10	creative w Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing		1	8.6	37.26	5.98	
11	11	objective v Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing		0	5.48	16.53	4	
12	12	detail-orie Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing		1.92	9.4	31.2	2.86	
13	13	experience Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer		1.33	5.7	3.07	16.8	
14	14	dynamic n Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer		1.75	6.44	1.62	17.4	
15	15	skilled netb Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer		0	5.15	1.94	16.86	
16	16	detail-orie Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer		2.05	5.01	3.78	18.4	
17	17	certified n Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer		0.68	4.96	1.25	16.13	
18	18	dedicated Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer		0	4.51	1.7	17.37	
19	19	experience Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database		1.32	42.92	1.83	4.93	
20	20	objective c Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database		0.71	51.27	1.31	7.4	
21	21	dynamic d Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database		0.79	41.71	1.46	3.54	
22	22	experience Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database		0.64	39.92	1.18	4.76	
23	23	python ma Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science		46.18	11.17	3.16	4.42	
24	24	embarked Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer		0	7.08	1.33	16.8	
25	25	passionate Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database		14.95	18.68	3.94	3.18	

الشكل 11: CountVectorizer

• TF-IDF

يأخذ TF-IDF في الاعتبار تكرار ظهور كل كلمة في المستندات وأهميتها العكسية في المجموعة، يقوم بتحويل النصوص إلى متجهات تحتوي على وزن يستند إلى تكرار كل كلمة في المستند وأهميتها، ويزيد وزن الكلمات التي تظهر في المستندات بشكل قليل ويقلل وزن الكلمات التي تظهر في المستندات بشكل كبير.

يوضح الشكل 12 (TF-IDF) نتائج مطابقة بيانات الاختبار بعد التدريب باستخدام نموذج التعلم الآلي.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Index	Resume	Predicted Category	Best Category	Result Description	Data Science Score	Database Score	Web Designing Score	Network Security Score		
1	based info Data Science	Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science	15.41	9.01	2.56	3.77		
2	objective p Data Science	Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science	15.51	5.07	0.48	2.76		
3	objective v Data Science	Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science	13.69	7.34	0.78	0.84		
4	objective d Data Science	Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science	17.08	7.41	1.32	0.85		
5	objective e Data Science	Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science	18.79	5.37	0.55	0.89		
6	dedicated i Web Designing	Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing	0.44	4.53	74.1	2		
7	objective e Web Designing	Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing	0	2.92	5.51	2.09		
8	objective p Web Designing	Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing	0.48	3.72	8.39	2.2		
9	skilled web Web Designing	Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing	0	4.86	23.38	1.9		
10	creative w Web Designing	Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing	0.51	4.58	17.31	3.13		
11	objective d Web Designing	Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing	0	2.89	9.41	2.07		
12	detail-orie Web Designing	Web Designing	Web Designing	Predicted and best categories are the same: Web Designing	0.98	5.03	20.01	1.47		
13	experience Network Security Engineer	Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer	0.68	3.02	1.58	17.43		
14	dynamic n Network Security Engineer	Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer	0.89	3.43	0.83	10.21		
15	skilled net Network Security Engineer	Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer	0	2.73	0.99	11.2		
16	detail-orie Network Security Engineer	Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer	1.05	2.64	1.96	10.67		
17	certified n Network Security Engineer	Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer	0.34	2.61	0.64	11.38		
18	dedicated Network Security Engineer	Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer	0	2.39	0.87	10.05		
19	experience Database	Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database	0.67	28.38	0.94	2.57		
20	objective d Database	Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database	0.36	36.13	0.67	3.94		
21	dynamic d Database	Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database	0.4	26.88	0.75	1.83		
22	experience Database	Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database	0.32	26.96	0.6	2.48		
23	python ma Data Science	Data Science	Data Science	Predicted and best categories are the same: Data Science	26.15	6.16	1.63	2.36		
24	embarked Network Security Engineer	Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best categories are the same: Network Security Engineer	0	3.97	0.68	17.43		
25	passionate Database	Database	Database	Predicted and best categories are the same: Database	8.6	11.03	2.08	1.64		

الشكل 12: TF-IDF

• حساب التشابه باستخدام (Cosine Similarity)

تستخدم **Cosine Similarity** كمقياس لقياس مدى التشابه بين متجهين في الفضاء الخطي.

المعادلة الرياضية لحساب **Cosine Similarity** بين متجهين **A** و **B** في الفضاء الخطي هي:

$$\text{Similarity}(A, B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|}$$

حيث:

- **B.A** هو عملية الضرب النقطي بين المتجهين **A** و **B**.
- $\|A\|$ و $\|B\|$ هم طول المتجهين **A** و **B** على التوالي.

بما أننا نتعامل مع تحويل النص إلى متجهات، فإن عملية الضرب النقطي بين متجهي النصوص تقيس مدى تشابه الكلمات والمفردات بينهما. كلما كانت القيمة الناتجة لـ **Cosine Similarity** أقرب إلى 1، كلما كانت النصوص أكثر تشابهًا.

قمنا باستخدام **Cosine Similarity** لقياس التشابه بين متجهات الكلمات الخاصة بالسير الذاتية ووصف الوظيفة. يعطي هذا المقياس قيمة تشابه تتراوح بين 0 و 1، حيث يكون القيمة القصوى تعني التشابه الكامل بين النصوص.

- **preprocess_text()**

تقوم بعمل تنقيح للنص المدخل (السيرة الذاتية)، مثل تحويل النص إلى حروف صغيرة، وإزالة الكلمات الوقفية والعلامات الترقيم، لتسهيل عمليات المعالجة اللاحقة، عند استخدام هذه الدالة نعزز دقة وكفاءة تحليل النص والتصنيف.

- **predict_job_category()**

تعمل على التنبؤ بتصنيف الوظيفة المناسبة لسيرة ذاتية محددة، تعتمد هذه الدالة على نموذج تم تدريبه مسبقًا لتصنيف الوظائف، حيث يتم تطبيقه على النص الوارد في السيرة الذاتية، يتم استخدام معالج النصوص لتنظيف النص وتحضيره للتصنيف، مما يسهل عملية التنبؤ بتصنيف الوظيفة بدقة وفعالية.

- **find_score()**

قمنا باستخدام هذه الدالة **find_score()** في مشروعنا لحساب نسبة التشابه بين السير الذاتية ووصف الوظيفة باستخدام معيار التشابه القائم على مقياس $\cos()$ ، تقوم هذه الدالة بتطبيق عملية **CountVectorizer** على النصوص المقدمة، ثم حساب **Cosine Similarity** بينها لتحديد مدى تطابقها.

- **process_resumes()**

تقوم الدالة بتحليل ومعالجة مجموعة من السير الذاتية لمطابقة متطلبات الوظائف المختلفة، يتم ذلك عن طريق تحليل محتوى السيرة الذاتية ومقارنته مع متطلبات الوظائف المختلفة المخزنة مسبقًا، ومن ثم حساب نسب التطابق واختيار أفضل المرشحين لكل فئة وظيفية.

- **highlight_top_resumes()**

تقوم هذا الوظيفة بتحديد ألوان مخصصة لكل فئة وظيفية من خلال إنشاء قاموس يعين لكل وظيفة لونًا معينًا، بعد ذلك، يتم تحميل ملف **Excel** المحدد والتعامل معه مباشرة باستخدام مكتبة **pandas** لقراءة البيانات، ومكتبة **openpyxl** للتعامل مع الجداول في الملف، يتم تحديد الخلية المراد تلوينها باللون المناسب لكل فئة وظيفية باستخدام دالة تحديد الخلية وتلوينها باللون المحدد، يتم تحديد أعلى خمس قيم في كل فئة وظيفية وتلوين الخلايا المتناغمة وفقًا للون المعين لهذه الفئة، وفي النهاية يتم حفظ التغييرات في الملف نفسه.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Index	Resume	Predicted Category	Best Category	Result Description	Data Science Score	Database Score	Web Designing Score	Network Security Score	
2	1	based info Data Science	Data Science	Predicted and best c		54.37	15.91	4.89	7.17	
3	2	objective p Data Science	Data Science	Predicted and best c		51.27	9.33	0.94	5.3	
4	3	objective v Data Science	Data Science	Predicted and best c		48.93	12.85	1.53	1.65	
5	4	objective d Data Science	Data Science	Predicted and best c		52.27	12.94	2.57	1.66	
6	5	objective e Data Science	Data Science	Predicted and best c		30.82	9.97	1.07	1.73	
7	6	dedicated Web Designing	Web Designing	Predicted and best c		0.86	8.46	37.48	3.86	
8	7	objective e Web Designing	Web Designing	Predicted and best c		0	5.53	16.04	4.04	
9	8	objective p Web Designing	Web Designing	Predicted and best c		0.95	6.98	14.91	4.25	
10	9	skilled web Web Designing	Web Designing	Predicted and best c		0	9.07	35.45	3.68	
11	10	creative w Web Designing	Web Designing	Predicted and best c		1	8.6	27.79	5.98	
12	11	objective d Web Designing	Web Designing	Predicted and best c		0	5.48	16.53	4	
13	12	detailed Web Designing	Web Designing	Predicted and best c		1.92	9.4	31.9	2.86	
14	13	experience Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best c		1.33	5.7	3.07	20.9	
15	14	dynamic Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best c		1.75	6.44	1.62	17.4	
16	15	skilled net Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best c		0	5.15	1.94	19.86	
17	16	detailed Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best c		2.05	5.01	3.78	18.3	
18	17	certified Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best c		0.68	4.96	1.25	20.8	
19	18	dedicated Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best c		0	4.51	1.7	17.37	
20	19	experience Database	Database	Predicted and best c		1.32	42.92	1.83	4.93	
21	20	objective d Database	Database	Predicted and best c		0.71	51.27	1.31	7.4	
22	21	dynamic d Database	Database	Predicted and best c		0.79	41.71	1.46	3.54	
23	22	experience Database	Database	Predicted and best c		0.64	39.92	1.18	4.76	
24	23	python ma Data Science	Data Science	Predicted and best c		40.15	11.17	3.16	4.42	
25	24	embarked Network Security Engineer	Network Security Engineer	Predicted and best c		0	7.08	1.33	29.16	
26	25	passionate Database	Database	Predicted and best c		14.95	18.68	3.94	3.18	

الشكل 13: Highlight top resumes

4.6 هيكلية بناء النظام

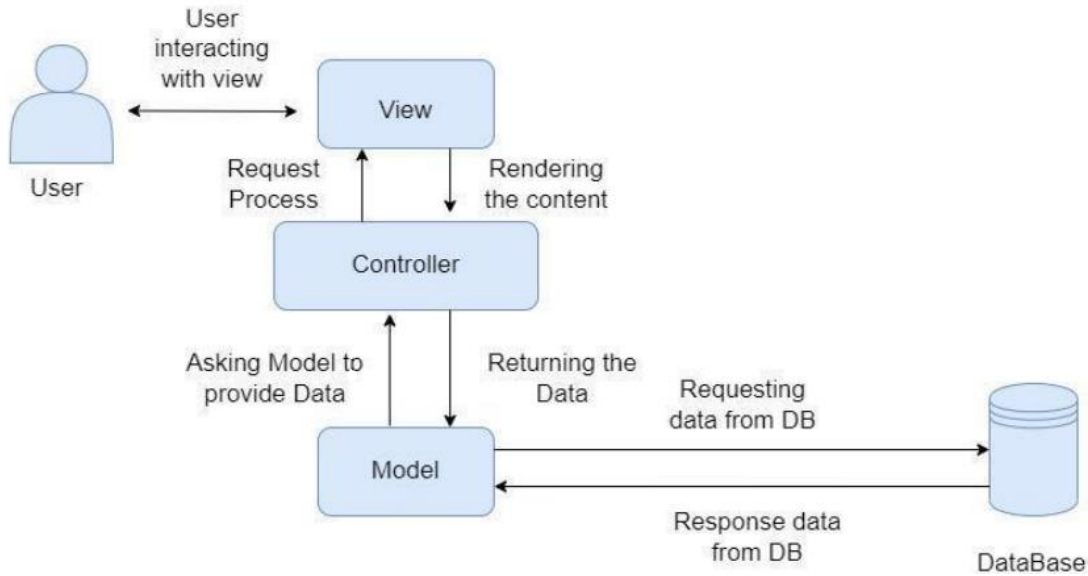
(Model View Controller) MVC

نمط تصميم شائع لتطوير واجهات المستخدم التي تعمل على فصل مكونات المشروع المنطقية عن بعضها البعض، وهو أفضل النظم المتبعة لإنشاء موقع قابل للصيانة وسهل التوسع. كما هو موضح في (الشكل 14: Model View Controller)

مكونات MVC:

1. **Model** : الواجهة الخلفية التي تحتوي على منطق البيانات.
2. **View** : الواجهة الامامية أو واجهة المستخدم الرسومية (GUI).
3. **Controller** : هو الوسيط بين view و model ، و يعالج العمليات المنطقية و الطلبات القادمة، ويتعامل مع البيانات القادمة من قاعدة البيانات لإخراجها على view في صورة ملائمة.

نظام Model-View-Controller (MVC)



الشكل 14: Model View Controller

4.7 التقنيات والبرمجيات المستخدمة في تطوير الموقع



- التقنيات المستخدمة لبناء واجهات المستخدم:
- JQuery: مكتبة خاصة بالجافا سكريبت، تختصر العديد من النصوص البرمجية المكررة والمهام المعروفة، وذلك لتسهيل عملية البرمجة.
- Bootstrap: عبارة عن (framework css) توفر العديد من التصميمات والمكونات الجاهزة للاستخدام.
- التقنيات المستخدمة لبناء النظام:
- Laravel : منصة برمجية لتطبيقات الإنترنت مفتوح المصدر أو إطار عمل لتطوير تطبيقات الويب مكتوب بلغة PHP.
- MySQL : هو نظام إدارة قواعد بيانات علائقية مفتوح المصدر (RDBMS).
- Visual Studio Code: هو محرر للنص البرمجي من مايكروسوفت المحرر مفتوح المصدر ويعمل على نظم التشغيل ويندوز وماك أو إس ولينكس.
- Postman: أداة قوية لاختبار وتطوير واجهات برمجة التطبيقات بسهولة وفعالية.
- API: واجهة برمجية تسمح لتطبيقات أو أنظمة مختلفة بالتفاعل وتبادل البيانات مع بعضها البعض.
- Python: هي لغة برمجة عالية المستوى تتميز بالبساطة وسهولة التعلم، وتستخدم على نطاق واسع في تطوير الويب، تحليل البيانات، الذكاء الاصطناعي، والعديد من التطبيقات الأخرى.

- أدوات وتقنيات التحليل والتعامل مع البيانات:

• Machine learning

في إطار هذا المشروع، يتم استخدام التعلم الآلي لحل مشكلة تصنيف وترتيب السير الذاتية، مما يعزز قدرتنا على فحص السير الذاتية بشكل ذكي واختيار المرشحين بدقة، حيث يتيح لنا هذا النهج الاستفادة من تقنيات التعلم الآلي لتحليل البيانات بطريقة فعالة، واستخدام النتائج لاختيار المرشحين المناسبين للوظائف.

من خلال استخدام التعلم الآلي، نستطيع اتخاذ قرارات استنادًا إلى تحليل دقيق للبيانات، مما يعني أن الاختيار يعتمد على معايير محددة وموضوعية، مما يزيد من فرص نجاح الكفاءات المناسبة.

• Natural Language Processing (NLP) Algorithms

هي فرع من فروع الذكاء الاصطناعي يهتم بمنح الحواسيب القدرة على فهم النصوص والكلمات المنطوقة بنفس الطريقة التي يمكن للبشر فهمها، وفي مشروعنا تعتبر جزءًا حيويًا لتحليل وفهم السير الذاتية ومتطلبات الوظائف بشكل ذكي.

قمنا باستخدام (Natural Language Processing NLP) في مشروعنا كجزء أساسي في عملية تحليل وفهم السير الذاتية ومتطلبات الوظائف. من خلال استخدام خوارزميات NLP المتقدمة، تم تحليل النصوص بدقة عالية، واستخراج المعلومات الهامة مثل المهارات والخبرات، وتصنيف السير الذاتية بناءً على متطلبات الوظائف المعينة. ساهم هذا في تحسين عملية اختيار المرشحين وزيادة دقة التوافق بين الوظائف والمهارات المطلوبة، مما ساهم في نجاح المشروع بشكل عام.

• SHA-256 (Secure Hash Algorithms)

هي أحد خوارزميات (SHA-2 Secure Hash Algorithm) وهي خوارزميات تجزئة مشفرة تستخدم بشكل واسع في مجال الأمان الرقمي والتشفير تم استخدامها في عملية تشفير كلمة المرور الخاصة بمستخدمي الموقع الإلكتروني الخاص بالمشروع .

4.8 الملخص

باستخدام هذه النظريات، تمكنا من تعزيز عمليات اختيار المرشحين بالاستناد إلى معايير محددة تتعلق بالمهارات، والخبرات.

5 الفصل الخامس

(اختبار النظام)

5.1 المقدمة

5.2 اختبار الشاشات

5.3 صيانة النظام

5.4 الملخص

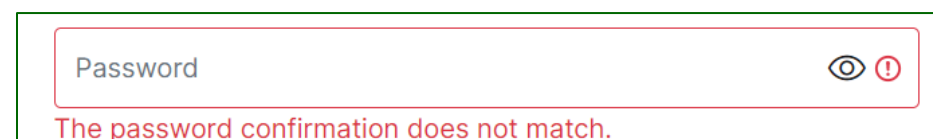
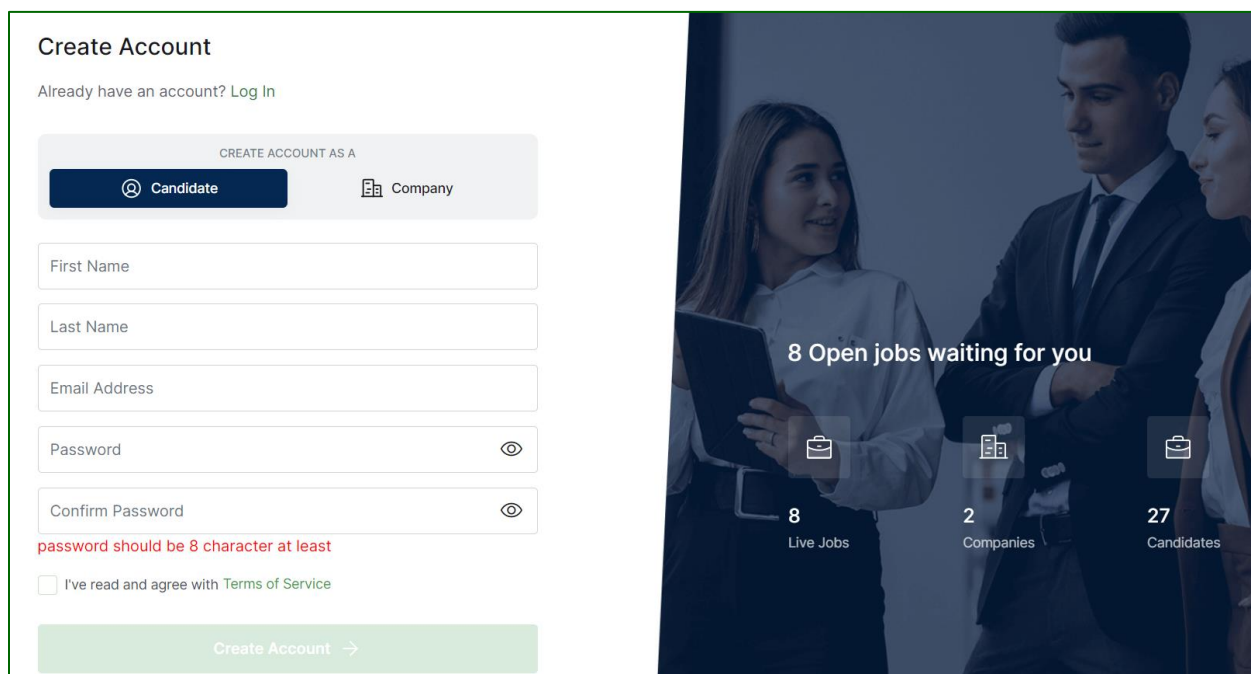
5.1 المقدمة

في هذا الفصل، نناقش بالتفصيل عملية اختبار النظام الإلكتروني لإدارة التوظيف باستخدام تقنيات التعلم الآلي، يعتبر اختبار النظام خطوة حاسمة لضمان جودة وفعالية النظام في تلبية المتطلبات، سنغطي في هذا الفصل اختبار الشاشات وصيانة النظام لضمان استمرارية عمله بكفاءة بعد إطلاقه.

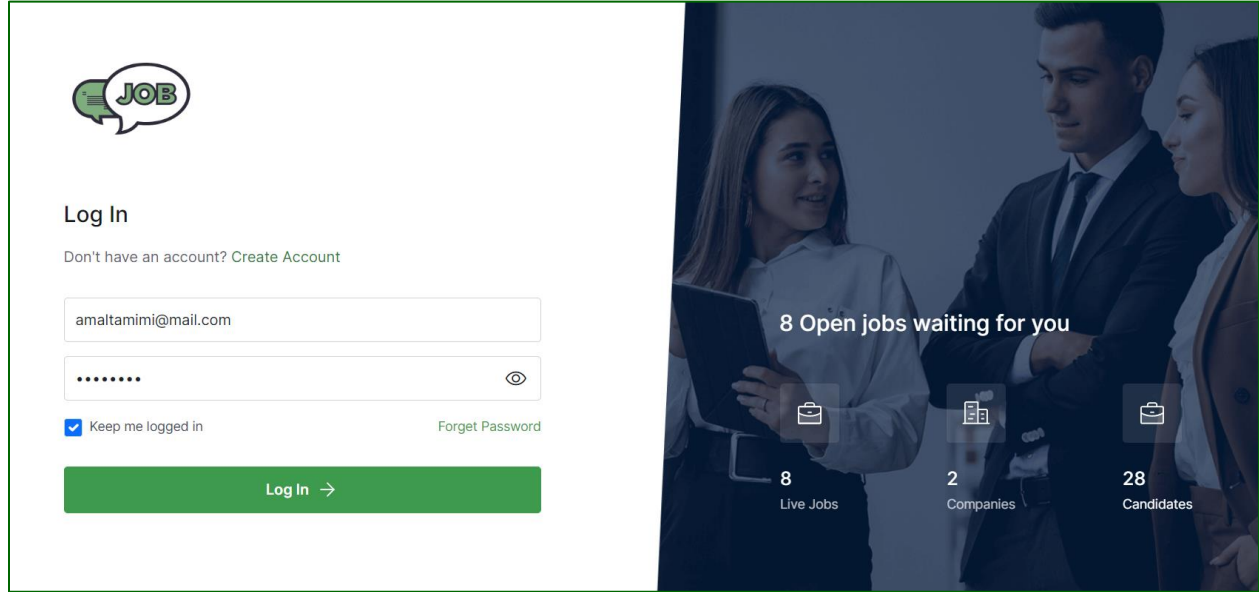
5.2 اختبار الشاشات


تمثل واجهة المستخدم عنصرًا حيويًا في النظام، لذا تم إجراء اختبارات شاملة على جميع الشاشات لضمان سهولة الاستخدام واستجابة الواجهة.

- عند إجراء عملية إنشاء حساب، يترتب على المستخدم إدخال جميع الحقول المطلوبة كما هو موضح بالصورة التالية، ولا يتم تفعيل زر إنشاء حساب حتى يقوم المستخدم بتعبئة جميع الحقول، وفي حال أدخل المستخدم كلمة مرور أقل من 8 خانات أو أدخل كلمات مرور غير متطابقة يظهر تنبيه خاص بكل واحدة منها وهذا مثال على فحص المدخلات (input validation).




- عند إتمام عملية تسجيل الدخول بشكل صحيح للمستخدم، ستتم عملية الدخول بنجاح مع عرض خيار تسجيل الخروج، أما في حال إدخال بيانات تسجيل خاطئة فسيظهر تنبيه كما في الصورة.



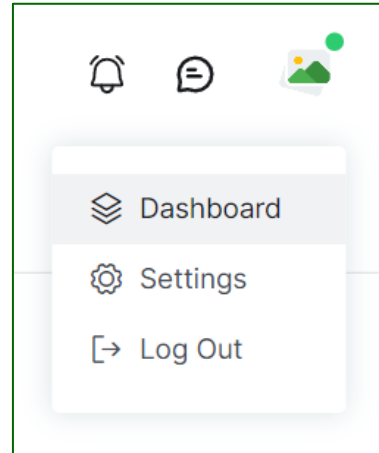


These credentials do not match our records.



☐ Keep me logged in
 [Forget Password](#)

Log In →



- عند تسجيل الدخول بحساب مرشح تظهر الواجهة التالية بصلاحيات محددة خاصة بالمرشح فقط.

Home
Find Job
Companies
Dashboard
Job Alert
05999999999
All Country

Candidate Dashboard

- Overview
- Applied Jobs
- Favorite Jobs
- Job Alert
- Message
- Settings
- Log Out

Hello, sara

Here are your daily activities & career opportunities

1 Job Applied

1 Favorite Jobs

0 Job Alert

Recently Applied [View All](#)

Job	Date Applied	Status	Action
<div> Frame Full Time Palestinian Territories 100 - 100 USD </div>	May 19, 2024 28:05	Active	View Details

- عند تسجيل الدخول بحساب شركة تظهر الواجهة التالية بصلاحيات محددة خاصة بالشركات فقط.

Home
Candidates
Pricing
Dashboard
My Job
05999999999
All Country

Post Job

Company Dashboard

- Overview
- My Profile
- My Jobs
- Pending Edited Jobs
- Post a Job
- Saved Candidates
- Custom Questions
- Plans & Billing

Hello, Frame Company

Here are your daily activities & career opportunities

4 Open Job

0 Saved Candidates

0 Pending Jobs

Pricing Plan - Feature Remaining

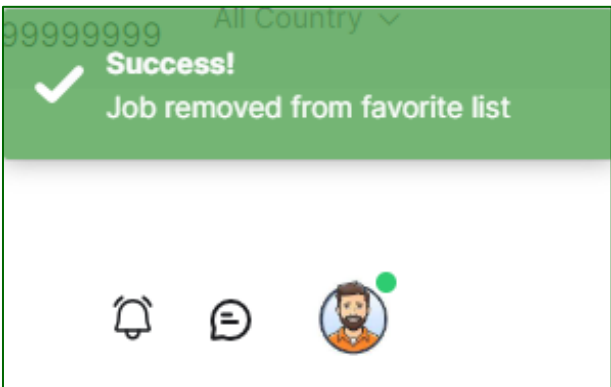
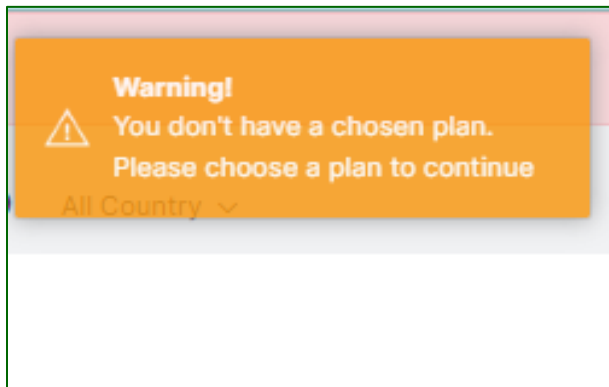
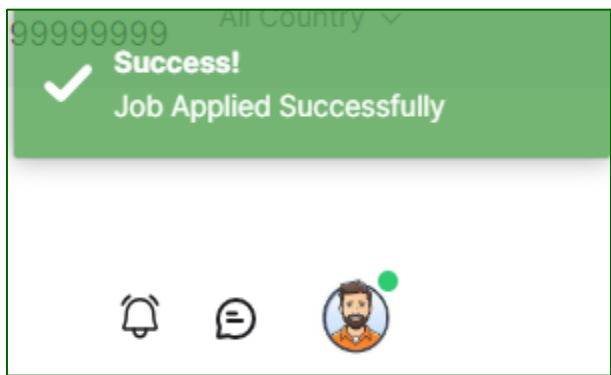
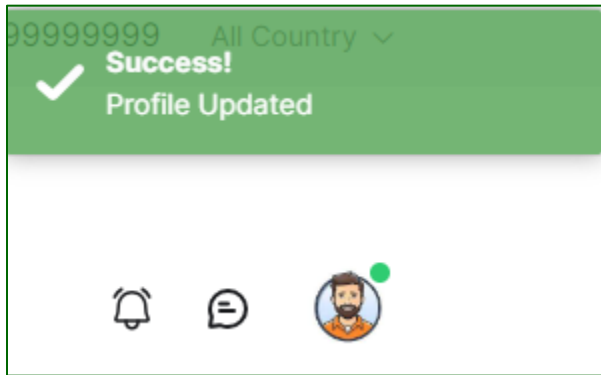
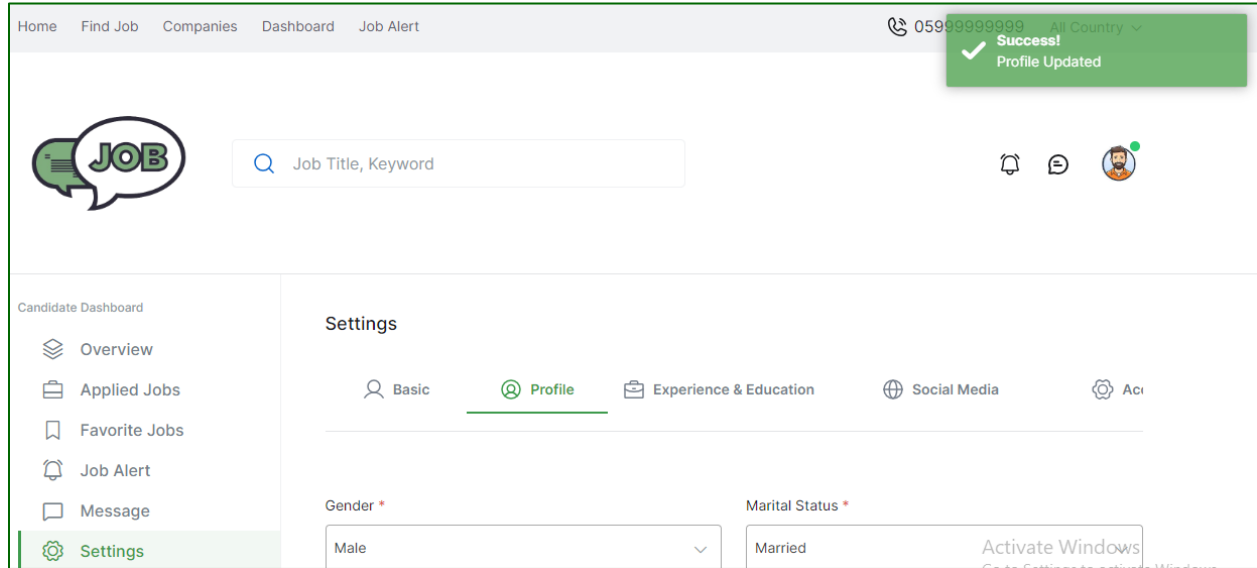
996 Active Jobs

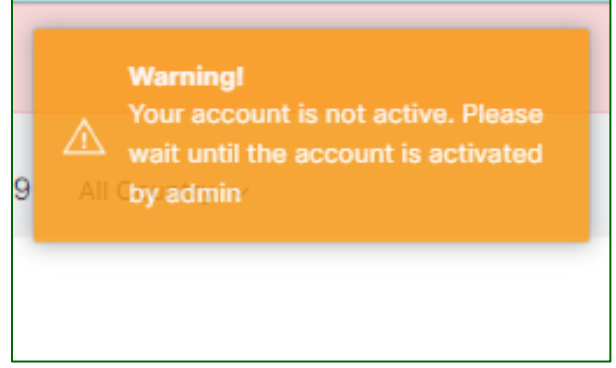
98 Highlight Jobs

98 Featured Jobs

Unlimited Profile Views

- تظهر تنبيهات مختلفة للمستخدم في زاوية الصفحة العلوية للتأكيد على إتمامه للعمليات بشكل صحيح ، مثل : تقديمه للوظيفة بنجاح ، إتمام تعبئة الملف الشخصي ، إضافة وإزالة الوظائف من المفضلة ، وغير ذلك كما هو موضح في الصور التالية.





5.3 خطة صيانة النظام

تهدف خطة صيانة المشروع إلى ضمان استمرارية عمل النظام الإلكتروني بكفاءة وفعالية، تركز خطة الصيانة على تحسين وإعادة تدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي بشكل دوري لتظل متوافقة مع أحدث التطورات في هذا المجال. يتم ذلك من خلال جمع بيانات جديدة من المستخدمين وإعادة تدريب النماذج لتحسين دقتها وأدائها. كما يتم استخدام أدوات تحليل البيانات لتحديد نقاط القوة والضعف في أداء الخوارزميات وتقديم توصيات لتحسينها.

تشمل خطة الصيانة أيضًا جمع ملاحظات المستخدمين بانتظام من خلال استبيانات وتقييمات، واستخدام هذه الملاحظات لتحسين النظام بشكل مستمر. يتم تقديم تقارير أداء دورية للإدارة لمراجعة التقدم والتحديات وضمان تحقيق الأهداف المحددة، تهدف هذه الخطة إلى ضمان رضا المستخدمين واستفادة الشركات من النظام بشكل كامل، وتعزيز قدرتها على اختيار الموظفين بكفاءة باستخدام أحدث التقنيات والذكاء الاصطناعي.

5.4 الملخص

تناول الفصل الخامس عملية اختبار النظام وصيانته لضمان جودة وكفاءة النظام قبل إطلاقه، بداية باختبار الشاشات للتحقق من سلامة عرض البيانات وسهولة التفاعل مع المستخدم، مما يشمل التحقق من عمل جميع عناصر الشاشة بشكل صحيح، ثم انتقل إلى أهمية الصيانة الدورية للنظام، بما في ذلك تحسينات الأداء استنادًا إلى ملاحظات المستخدمين، كون الاختبار الدقيق والصيانة المستمرة هما المفتاح لضمان عمل النظام بشكل سلس وتحقيق رضا المستخدمين.

6 الفصل السادس (الخاتمة)

6.1 المقدمة

6.2 الأعمال المستقبلية

6.3 الملخص

6.4 المراجع

6.1 المقدمة

في الفصل الأخير، سيتم تقديم ملخص شامل للمشروع، سناقش الأعمال المستقبلية المقترحة لتحسين النظام وتوسيع نطاق وظائفه، يختتم الفصل بالخاتمة النهائية التي تلخص أهم النتائج المستخلصة من المشروع، وأخيرًا، سنقدم قائمة بالمراجع التي تم الاعتماد عليها في إعداد هذا المشروع.

6.2 الأعمال المستقبلية

بناءً على نتائج هذا المشروع وتجاريه، يمكن اقتراح العديد من الأعمال المستقبلية للتطوير وتحسين النظام. من بين هذه الأعمال:

1. توسيع نطاق التحليل باستخدام الذكاء الاصطناعي:

- تحسين خوارزميات التعلم الآلي: تطوير الخوارزميات المستخدمة لتحليل السير الذاتية بشكل أعمق، بحيث يتم التعرف على المهارات والصفات الشخصية للمرشحين (soft skills).
- التعلم المستمر: تصميم النظام ليكون قادراً على التعلم والتحسين المستمر من خلال البيانات الجديدة وردود الفعل من الشركات والمرشحين.

2. تطوير واجهة المستخدم وتجربة المستخدم:

تطوير تجربة المستخدم من خلال عمل تطبيق على الهواتف الذكية لتسهيل الوصول الى الموقع بأكثر من شكل، وإرسال إشعارات بسهولة أكبر .

3. توسيع التكامل مع الأنظمة الأخرى:

التكامل مع منصات التواصل الاجتماعي: تمكين جمع وتحليل البيانات من ملفات المرشحين على منصات مثل LinkedIn لتقديم تقييم شامل لكل مرشح.

4. إمكانية تحليل السير الذاتية بصيغة pdf:

يسمح النظام برفع سيرة ذاتية على شكل ملف pdf، مما يجعل هناك إمكانية للمطورين على النظام بعمل تحليل سيرة ذاتية على شكل ملف pdf او بصيغ أخرى.

5. إضافة قسم مدفوع للموقع:

يمكن إضافة خطة مدفوعة ومتابعة إجراءات الشراء عبر الموقع، فمثلا في حال ارادت الشركة اضافة وظائف مختلفة مختلفة عن الوظائف الأربع التي قمنا بتحديددها، عليها ان تقوم باستخدام خطة مدفوعة.

6.3 الملخص

يختتم هذا الفصل مشروع التخرج بتلخيص الأهداف الرئيسية التي تم تحقيقها، مثل تحسين كفاءة التوظيف، تسهيل التواصل بين المرشحين والشركات، وتوفير قاعدة بيانات وخوارزميات مرنة وقابلة للتطوير، كما تم تسليط الضوء على أهمية تطبيق تقنيات تحليل البيانات في تحسين عمليات التوظيف وتسهيل عمليات اختيار المرشحين المناسبين للوظائف، من خلال الاعتماد على الذكاء الاصطناعي وتقنيات معالجة اللغة الطبيعية، و تطوير نظام قادر على تحليل السير الذاتية، مما يساعد في توفير تجربة توظيف فعالة وفعالة لكل من الشركات والمتقدمين للوظائف.

باعتباره ختامًا لهذا المشروع، يجدر بنا أن نشير إلى أهمية مواصلة الاستثمار في تطوير وتحسين هذه التقنيات والبرمجيات لضمان استمرار تطورها وتقديمها. كما نشجع على تبني الأساليب الحديثة في تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي وتطبيقها في مجالات جديدة لتحقيق أقصى قدر من الفائدة والكفاءة، نعبّر عن أملنا في أن يسهم في تعزيز فهمنا وتطبيقنا لتقنيات تحليل البيانات في مجال التوظيف والموارد البشرية، وأن يكون له الأثر الإيجابي المأمول في سوق العمل وتحسين العمليات التوظيفية للشركات والمؤسسات على حد سواء.

6.4 المراجع

1. مجموعة بيانات التدريب:

Gaurav Dutta. (n.d.). *Resume Dataset*. Retrieved from <https://www.kaggle.com/datasets/gauravduttakiit/resume-dataset>

2. قالب لوحة القيادة: (AdminLTE)

ColorlibHQ. (n.d.). *AdminLTE*. Retrieved from <https://github.com/ColorlibHQ/AdminLTE/releases>

3. ملف JSON الخاص بالدول:

Keeguon. (2013, April 8). *Countries JSON file*. Retrieved from <https://gist.github.com/keeguon/2310008>

4. ملف JSON الخاص باللغات:

Jrnk. (2013, May 17). *Languages JSON file*. Retrieved from <https://gist.github.com/jrnk/8eb57b065ea0b098d571>

5. الخرائط:

Leaflet. (n.d.). *LeafletJS*. Retrieved from <https://leafletjs.com/>

6. المناطق الزمنية:

Dmfilipenko. (2016, August 7). *Time zones JSON file*. Retrieved from <https://github.com/dmfilipenko/timezones.json/blob/master/timezones.json>

7. تصنيف السيرة الذاتية:

Shanuhalli. (n.d.). *Project Resume Classification*. Retrieved from <https://github.com/shanuhalli/Project-Resume-Classification>