Kingdom of Saudi Arabia

General Corporation for Technical and Vocational Training

Technical College for Girls in Al-Namas

المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني

الكلية التقنية للبنات بالنماص

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation

CHILD RESCUE SYSTEM IN OPEN BORE-WELL

نظام إنقاذ الأطفال من السقوط في الآبار

نفذ بواسطة المتدربات:

العنود عبدالله

444121412

الطاف عبدالله

444121378

رغد محمد آل فطيس

444121034

ميعاد موسى الشهري

444127678

نوف ابراهيم محمد

444142141

رزان علي العمري

444151246

إشراف/

أسيل الجعيد

(Abstract) الخلاصة |

تعد سلامة الأطفال قضية بالغة الأهمية، خاصة في المناطق الريفية حيث تشكل الآبار المفتوحة خطرًا كبيرًا. يهدف هذا المشروع إلى **تصميم وتنفيذ نظام إنذار للكشف عن سقوط الأطفال في الآبار باستخدامArduino** ، بحيث يتمكن من اكتشاف حالات السقوط وإرسال تنبيهات فورية للجهات المختصة. يعتمد النظام على **حساسات الموجات فوق الصوتية** لقياس المسافة واكتشاف السقوط المفاجئ، بالإضافة إلى **حساسات الحركة (PIR)** للكشف عن أي حركة داخل البئر. عند اكتشاف سقوط طفل، يقوم النظام **بتشغيل إنذار صوتي** باستخدام **الجرس (Buzzer)** وضوء تحذيري **(LED)**، كما يقوم **بإرسال رسالة تنبيه عبر وحدة GSM (SIM800L)** إلى أرقام محددة مسبقًا، مثل فرق الإنقاذ أو السلطات المحلية.

يتكون النظام من **Arduino Uno** كوحدة تحكم رئيسية، يتصل بالحساسات ووحدة الاتصال لإجراء عمليات المراقبة واتخاذ القرارات في الوقت الفعلي. يوفر هذا المشروع **حلاً فعالًا ومنخفض التكلفة** لتعزيز سلامة الأطفال بالقرب من الآبار المفتوحة، حيث يقلل من وقت الاستجابة للحوادث ويساعد في إنقاذ الأرواح. تشمل التحسينات المستقبلية **إضافة نظام GPS لتحديد الموقع، وكاميرا لرصد الحدث، وتكامل مع إنترنت الأشياء (IoT)** لتحسين أداء النظام.

(Dedicational) الاهداء |

ما كنا لنختم مسيرتنا الا بفضل الله الحمد لله ما انتهى درب ولا ختم جهد ولا تم سعي الا بفضله الحمد لله على التمام والكمال وعلى لذة الإنجاز

اهدي هذا الإنجاز لكل شخص كان له الفضل بعد الله في مسيرتنا وقدم لنا المساعدة

(Acknowledgment) الشكر |

اليوم وفي لحظة مميزة من حياتنا أود ان أعبّر عن خالص شكري وامتناني لكل من ساهم في إنجاز مشروع تخرجنا لم يكن هذا العمل ليظهر إلى النور لولا دعمكم وتشجيعكم

أود أن أشكر مشرفتي (أسيل الجعيد) على المشروع الذي كان لها دور بارز في توجيهنا وتقديم الملاحظات القيمة التي ساعدتنا على تحسين العمل وتطوير أفكارنا.

جدول المحتويات

| الخلاصة (Abstract) ٢
| الاهداء (Dedicational) ٣
| الشكر (Acknowledgment) ٤
الفصل الاول | المقدمة (Introduction) ٧
| المقدمة (Introduction) ٨
الفصل الثاني: الدراسات السابقة ((previous studies ٩
| الدراسات السابقة (previous studies) ١٠
ملخص الدراسات السابقة ومقارنتها بالمشروع الحالي ١٠
الفصل الثالث | تحليل وتصميم النظام (System design and analysis) ١٢
مخطط تدفق البيانات: ١٣
مخطط حالة المستخدم: ١٤
مخطط توصيل النظام: ١٥
الفصل الرابع: متطلبات النظام ((System Requirments ١٦
متطلبات النظام (System Requirments) ١٧
١. مقدمة ١٧
٢. مكونات النظام ((Hardware Components ١٧
٢,١ وحدة التحكم: Arduino Uno ١٧
٢,٢ حساس الموجات فوق الصوتية ((HC-SR04 ..... ١٧
٢,٣ حساس الحركة (PIR (Passive Infrared Sensor ١٧
٢,٤ وحدة الاتصال GSM (SIM800L) ١٨
٢,٥ صفارة الإنذار ((Buzzer ١٨
٢,٦ مصباح LEDتحذيري ١٨
٢,٧ مصدر الطاقة ١٨
٣. المتطلبات البرمجية ((Software Requirements ١٨
٣,١ بيئة التطوير Arduino IDE ١٨
الفصل الخامس: التنفيذ والتطبيق العملي ((Implementation ١٩
مرحلة التنفيذ (Implementation) ٢٠
١. تجميع المكونات الإلكترونية ٢٠
٢. عملية التوصيل والتجميع ٢٠
٣. الاختبار الأولي للهاردوير ٢٠
خطوات ربط الأدوات مع الأردوينو ٢١
الفصل السادس :| النتائج والنظرة المستقبلية ((Results and Future Work ٢٣
الخاتمة(Conclusion) ٢٥
المراجع(References) ٢٥

فهرس الصور

Figure 1مخطط تدفق البيانات 13
Figure 2 مخطط حالة المستخدم..... 14
Figure 3 مخطط توصيل النظام..... 15
Figure 4 وحدة التحكم..... 17
Figure 5حساس موجات صوتية 17
Figure 6 حساس حركة اشعة تحت حمراء 17
Figure 7وحدة التواصل 18
Figure 8صفارة الجرس 18
Figure 9 led..... 18
Figure 10بطارية..... 18
Figure 11مرحلة تنفيذ النظام 22

الفصل الاول:

المقدمة (Introduction) |

المقدمة (Introduction) |

تشكل الآبار المفتوحة خطرًا كبيرًا على الأطفال، خاصة في المناطق الريفية حيث يمكن أن تؤدي حالات السقوط إلى حوادث مميتة بسبب **التأخر في اكتشاف الحادث والاستجابة له** .مع تزايد هذه الحوادث، أصبح من الضروري تطوير نظام ذكي قادر على **الكشف الفوري عن سقوط الأطفال في الآبار** وإرسال إشعارات للجهات المختصة مثل فرق الإنقاذ أو المستشفيات أو البلديات.

يهدف هذا المشروع إلى **تصميم وتنفيذ نظام إنذار للكشف عن سقوط الأطفال في الآبار باستخدامArduino** ، حيث يعتمد على **حساسات الموجات فوق الصوتية** لقياس المسافة واكتشاف التغيرات المفاجئة، بالإضافة إلى **حساسات الحركة (PIR)** لتحديد أي نشاط داخل البئر. عند اكتشاف سقوط، يقوم النظام **بتفعيل إنذار صوتي وضوئي** وإرسال رسالة تحذيرية عبر **وحدة GSM** إلى الأرقام المحددة مسبقًا.

يمتاز هذا النظام بكونه **منخفض التكلفة، وسهل التركيب، وفعالًا في تنبيه الجهات المختصة فور وقوع الحادث**، مما يساعد في تقليل زمن الاستجابة وزيادة فرص إنقاذ الأطفال. كما يمكن تطوير النظام مستقبلاً ليشمل **كاميرات، وتحديد الموقع عبرGPS ، وربطه بتقنيات إنترنت الأشياء (IoT)** لتعزيز كفاءة المراقبة والاستجابة للطوارئ.

الفصل الثاني:

| الدراسات السابقة (previous studies)

| الدراسات السابقة (previous studies)

ملخص الدراسات السابقة ومقارنتها بالمشروع الحالي

الدراسة الأولى:

(IJRPR3392 - Child Rescue System from Borewell using Arduino and IoT)

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم نظام **لإنقاذ الأطفال الذين يسقطون في الآبار** باستخدام **Arduinoووحدة إنترنت الأشياء .(IoT)** يعتمد النظام على **مستشعرات الموجات فوق الصوتية** لاكتشاف الحركة بالقرب من البئر، وعند اكتشاف أي اقتراب، يتم إرسال إشعار عبر الإنترنت إلى الجهات المختصة. كما يستخدم النظام **مستشعر الأشعة تحت الحمراء (IR)** الذي يتم تثبيته بالقرب من البئر لإغلاق الفتحة تلقائيًا في حالة وجود شخص يقترب.

الدراسة الثانية:

(IRJET-V7I4219 - Child Rescue System in Open Bore-Well Using Arduino UNO)

ملخص:

تركز هذه الدراسة على **نظام إنقاذ آلي للأطفال العالقين في الآبار** باستخدام **Arduino Uno**ومستشعرات **IR**للكشف عن الحركة. عند اكتشاف سقوط طفل، يقوم النظام بتفعيل إنذار صوتي **(Buzzer)**وإرسال إشعار عبر **وحدة GSM.** كما يحتوي على **آلية إنقاذ ميكانيكية** تتضمن **لوحة متحركة (M1)** لإمساك الطفل ومنعه من السقوط أكثر، ثم يتم رفع الطفل بواسطة **محرك ثاني.(M2)**

مقارنة بين المشروع المقترح والمشاريع السابقة

العنصر	الدراسة الأولى (IJRPR3392)	الدراسة الثانية (IRJET-V7I4219)	المشروع الحالي
نوع التقنية	إنترنت الأشياء (IoT)	وحدة GSM	وحدة GSM + IoT (اختياري)
طريقة الاكتشاف	مستشعرات الموجات فوق الصوتية + IR	مستشعرات IR فقط	مستشعرات الموجات فوق الصوتية + PIR
نظام الإنقاذ	إغلاق البئر تلقائيًا لمنع السقوط	لوحة متحركة لحمل الطفل ورفعه	إرسال إنذار، تشغيل إنذار صوتي، وربما دمج آلية رفع
آلية التنبيه	إشعارات عبر الإنترنت	رسائل نصية عبر GSM + إنذار صوتي	رسائل نصية عبر GSM + إنذار صوتي وضوئي
العيوب	يعتمد على الإنترنت، لا يوجد نظام إنقاذ بعد السقوط	يتطلب آلية رفع قد تكون غير دقيقة	يحتاج إلى اختبارات عملية وتحسين آلية التنبيه
التحسينات الممكنة	إضافة آلية إنقاذ فعلية	تحسين اكتشاف السقوط	دمج الكاميرا، GPS، وتحسين الاستجابة السريعة

جدول (1) مقارنة بين الدراسات السابقة والمشروع الحالي

الفصل الثالث:

تحليل وتصميم النظام (System design and analysis) |

مخطط تدفق البيانات:

هذا المخطط يبين تدفق البيانات في النظام وسريان البيانات والبرمجة التي تم العمل عليها.

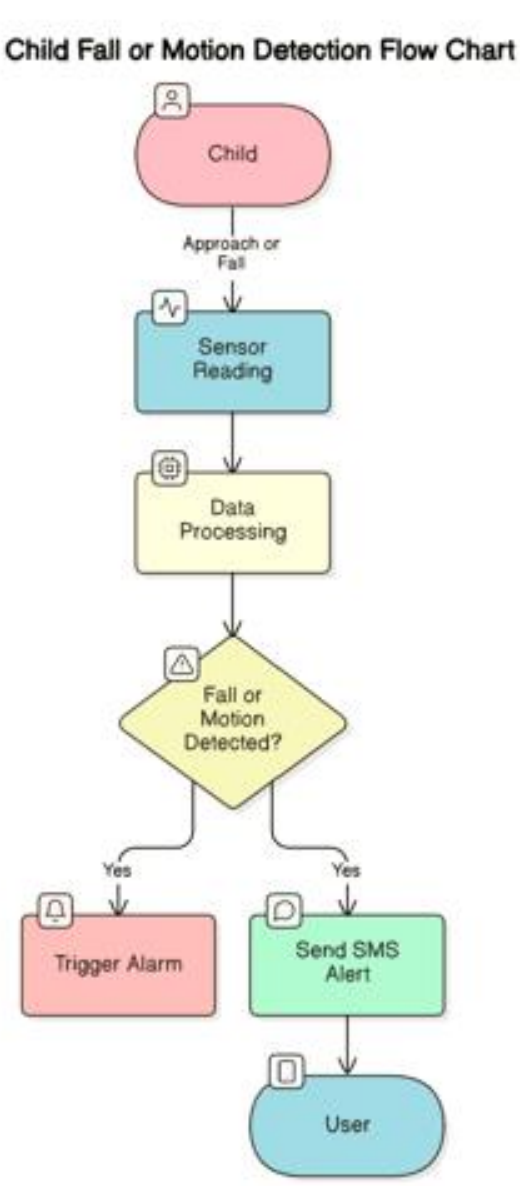

Figure 1 مخطط تدفق البيانات

مخطط حالة المستخدم:

هذا المخطط يوضح كيفية تفاعل المستخدمين مع نظام جهاز انذار سقوط الأطفال في الابار، حيث هناك مستخدمين او ممثلين الطفل والمراقب (بلدية، طوارئ، ولي امر)

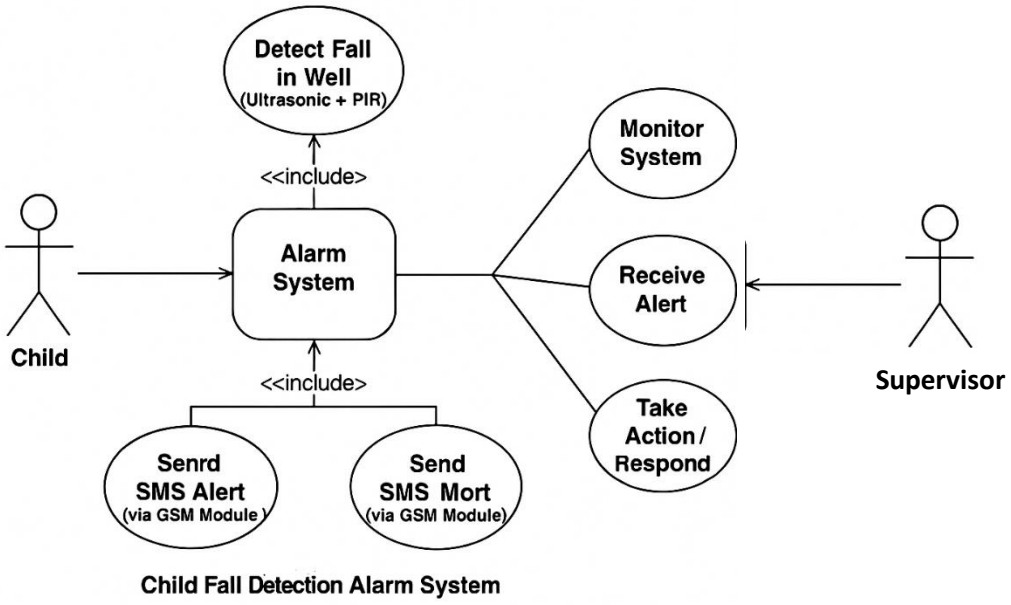

Figure 2 مخطط حالة المستخدم

مخطط توصيل النظام:

هنا تم توصيل النظام بالكامل ببرنامج المحاكاة الافتراضي (Tinker Cad) والذي يوضح كيفية توصيل كل قطعة في النظام مع المتحكمة الرئيسية

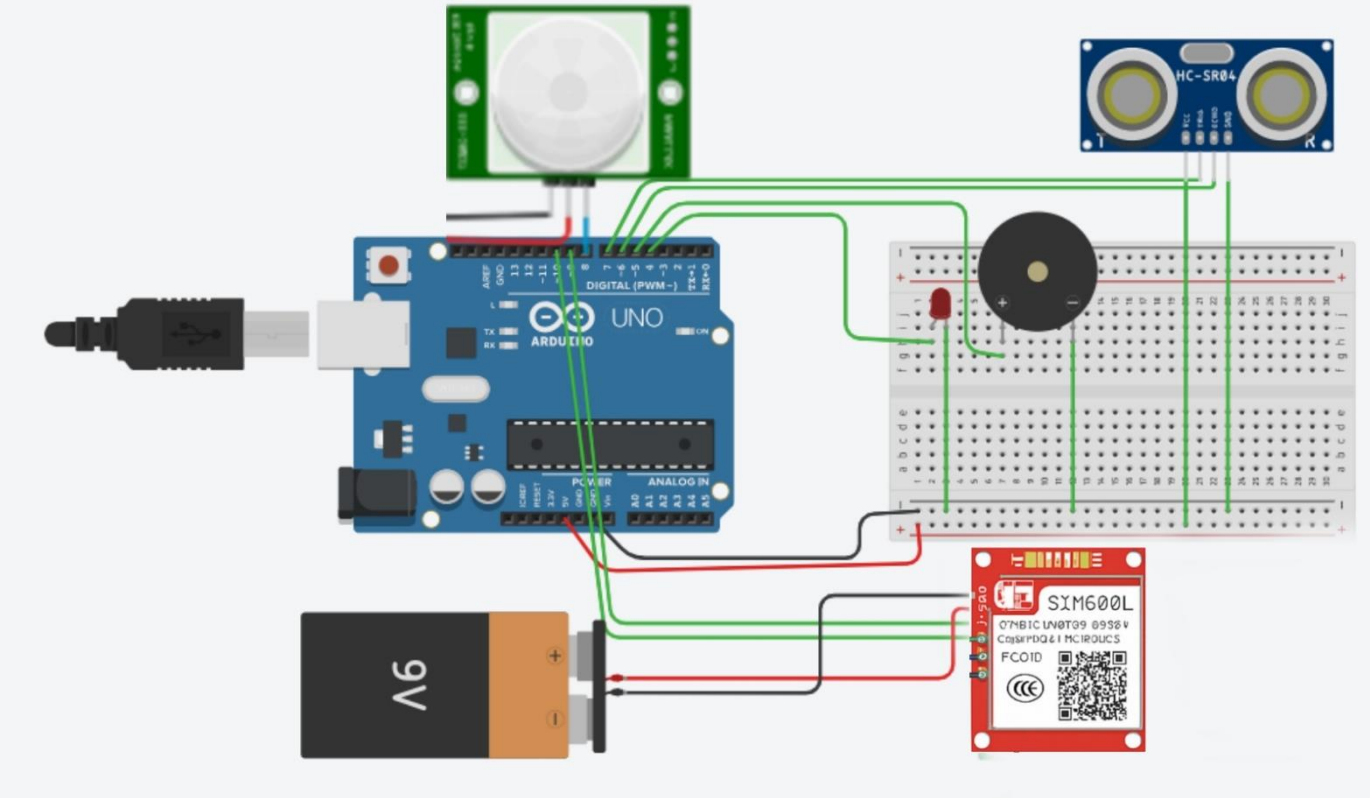

Figure 3 مخطط توصيل النظام

الفصل الرابع:

متطلبات النظام (System Requirments) |

متطلبات النظام (System Requirments)

١. مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى توضيح متطلبات النظام الخاصة بمشروع **"جهاز إنذار سقوط الأطفال في الآبار باستخدام Arduino"**، من خلال تحديد المكونات المستخدمة، ووظيفة كل منها، وأسباب اختيارها. يشمل النظام كلًّا من **الأجهزة (الهاردوير)** و**البرمجيات (السوفتوير)** اللازمة لتشغيل المشروع بكفاءة.

---

٢. مكونات النظام ((Hardware Components

٢,١ وحدة التحكم: Arduino Uno

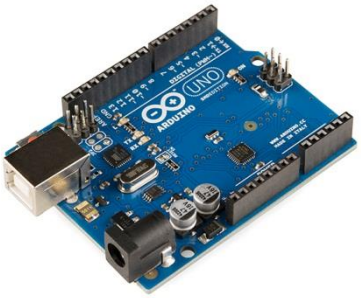

Figure 4 وحدة التحكم

- **التعريف:** Arduino Unoهو متحكم دقيق يعتمد على **ATmega328P**، يتميز بسهولة البرمجة والتوصيل مع الحساسات المختلفة.
- **الوظيفة:** يعمل كالعقل الرئيسي للنظام، حيث يقوم بجمع البيانات من المستشعرات ومعالجتها واتخاذ القرارات اللازمة مثل تشغيل الإنذار وإرسال الإشعارات.
- **سبب الاختيار:** متاح بسهولة، يدعم العديد من الحساسات، سهل البرمجة والتعامل معه.

٢,٢ حساس الموجات فوق الصوتية ((HC-SR04

Figure 5حساس موجات صوتية

- **التعريف:** مستشعر يستخدم لقياس المسافات عبر إرسال موجات صوتية واستقبال الصدى.
- **الوظيفة:** يحدد وجود جسم في البئر من خلال قياس المسافة، مما يساعد في اكتشاف السقوط.
- **سبب الاختيار:** دقة عالية،
- استجابة سريعة، وسهل التوصيل مع .Arduino

٢,٣ حساس الحركة PIR (Passive Infrared Sensor)

Figure 6حساس حركة اشعة تحت حمراء

- **التعريف:** حساس يكتشف الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الأجسام المتحركة.
- **الوظيفة:** يكشف عن أي حركة قريبة من البئر، مما يساعد في التحقق من سقوط شخص داخله.
- **سبب الاختيار:** استهلاك منخفض للطاقة، وكفاءة عالية في اكتشاف الحركة.

٢,٤ وحدة الاتصال GSM (SIM800L)

وحدة التواصل Figure 7

- **التعريف:** وحدة اتصال تدعم إرسال واستقبال الرسائل النصية عبر شبكات الهاتف المحمول.
- **الوظيفة:** ترسل إشعارات فورية إلى أرقام الطوارئ عند اكتشاف سقوط طفل في البئر.
- **سبب الاختيار:** توفر اتصالًا فعالًا دون الحاجة إلى الإنترنت، مما يجعله مناسبًا للمناطق الريفية.

٢,٥ صفارة الإنذار ((Buzzer

صفارة الجرس Figure 8

- **التعريف:** جهاز إلكتروني يصدر صوتًا عاليًا عند تشغيله.
- **الوظيفة:** يصدر إنذارًا صوتيًا عند اكتشاف سقوط الطفل، مما يساعد في تنبيه الأشخاص القريبين من البئر.
- **سبب الاختيار:** استهلاك طاقة منخفض، وسهل الاستخدام مع Arduino.

٢,٦ مصباح LEDتحذيري

Figure 9 led

- **التعريف:** وحدة إضاءة إلكترونية تعمل عند تزويدها بالجهد الكهربائي.
- **الوظيفة:** يعطي إشارة ضوئية لتنبيه الأفراد عند اكتشاف سقوط طفل في البئر.
- **سبب الاختيار:** استهلاك منخفض للطاقة، وسهل التوصيل مع الدائرة الإلكترونية.

٢,٧ مصدر الطاقة

بطارية Figure 10

- **التعريف:** يتكون من بطارية ٩ V مع منظم جهد لتوفير طاقة مستقرة للمكونات.
- **الوظيفة:** تزويد Arduino وجميع المكونات بالطاقة اللازمة للعمل.
- **سبب الاختيار:** يضمن تشغيل النظام لفترة طويلة دون الحاجة إلى مصدر كهربائي ثابت.

٣. المتطلبات البرمجية ((Software Requirements

٣,١ بيئة التطوير Arduino IDE

- **التعريف:** برنامج مفتوح المصدر يستخدم لكتابة الأكواد وتحميلها إلى Arduino.
- **الوظيفة:** يتم من خلاله برمجة النظام ومعالجة البيانات القادمة من الحساسات وإرسال الأوامر المناسبة.

- **سبب الاختيار:** متوافق مع جميع لوحات Arduino، ويدعم لغة C++.

الفصل الخامس:

التنفيذ والتطبيق العملي (Implementation) |

مرحلة التنفيذ (Implementation)

تم في هذه المرحلة تنفيذ وتجميع الجزء الخاص بالهاردوير فقط دون برمجة النظام. شملت عملية التنفيذ اختيار وتجميع المكونات الإلكترونية الضرورية وربطها وفق المخطط المصمم للنظام.

١. تجميع المكونات الإلكترونية

تم استخدام المكونات التالية في تصميم الجهاز:

- Arduino Uno كوحدة تحكم رئيسية.
- حساس الموجات فوق الصوتية (HC-SR04) للكشف عن المسافة داخل البئر.
- حساس الحركة (PIR) لاكتشاف أي حركة قريبة من البئر.
- وحدة GSM (SIM800L) لإرسال إشعارات الطوارئ عند اكتشاف السقوط.
- صفارة إنذار (Buzzer) لتنبيه الأشخاص القريبين.
- مصابيح LED للإضاءة التحذيرية عند استشعار السقوط.
- لوحة تجارب (Breadboard) وأسلاك توصيل لربط المكونات معًا.

٢. عملية التوصيل والتجميع

- تم تثبيت حساس الموجات فوق الصوتية على حافة البئر لمحاكاة عملية قياس المسافة.
- تم وضع حساس الحركة PIR بالقرب من الفتحة للكشف عن أي اقتراب من البئر.
- تم توصيل جميع المستشعرات والمكونات بوحدة Arduino Uno عبر لوحة التجارب.
- تم توصيل وحدة GSM بمنافذ الاتصال التسلسلي في Arduino لتجهيزها لإرسال الإشعارات.
- تم تثبيت الإنذار الصوتي (Buzzer) والمصابيح التحذيرية (LEDs) لتفعيل التنبيهات في حالة الطوارئ.

٣. الاختبار الأولي للهاردوير

بعد اكتمال التوصيل، تم إجراء اختبارات توصيل كهربائي باستخدام جهاز الملتيميتر (Multimeter) لضمان عمل الدوائر بشكل صحيح. كما تم التحقق من أن جميع المستشعرات تستجيب عند توصيلها بالكهرباء، وتم التأكد من أن الإنذار والمصابيح تعمل عند استشعار الحركة أو وجود جسم في البئر.

خطوات ربط الأدوات مع الأردوينو

تم تنفيذ عملية التوصيل بين المكونات المختلفة ووحدة Arduino Uno وفق الخطوات التالية:

١. توصيل حساس الموجات فوق الصوتية (HC-SR04)

يُستخدم هذا الحساس لقياس المسافة داخل البئر وتحديد سقوط أي جسم.

التوصيلات:

VCC من Arduino → 5V

GND من Arduino → GND

Trig → المنفذ الرقمي D7

Echo → المنفذ الرقمي D6

٢. توصيل حساس الحركة PIR

يستخدم هذا الحساس لاكتشاف أي حركة بالقرب من البئر وإطلاق التنبيه.

التوصيلات:

VCC من Arduino → 5V

GND من Arduino → GND

OUT → المنفذ الرقمي D8

٣. توصيل وحدة GSM (SIM800L)

يتم استخدام هذه الوحدة لإرسال رسائل تحذيرية عند اكتشاف سقوط الطفل.

التوصيلات:

VCC → مزود طاقة خارجي (4.5V)

GND من Arduino → GND

D9 → المنفذ الرقمي (RX في Arduino)

D10 → المنفذ الرقمي (TX في Arduino)

٤. توصيل صفارة الإنذار (Buzzer)

تستخدم هذه الصفارة لإصدار إنذار صوتي عند اكتشاف السقوط.

التوصيلات:

الطرف الموجب للصفارة ← المنفذ الرقمي D5

الطرف السالب للصفارة ← GND من Arduino

٥. توصيل مصباح LED التحذيري

يستخدم المصباح للتحذير البصري عند استشعار السقوط.

التوصيلات:

الطرف الموجب للمصباح ← المنفذ الرقمي D4

الطرف السالب للمصباح ← GND من Arduino

٦. توصيل مصدر الطاقة

مزود طاقة خارجي 4.5V لوحدة GSM لتجنب مشاكل الجهد.

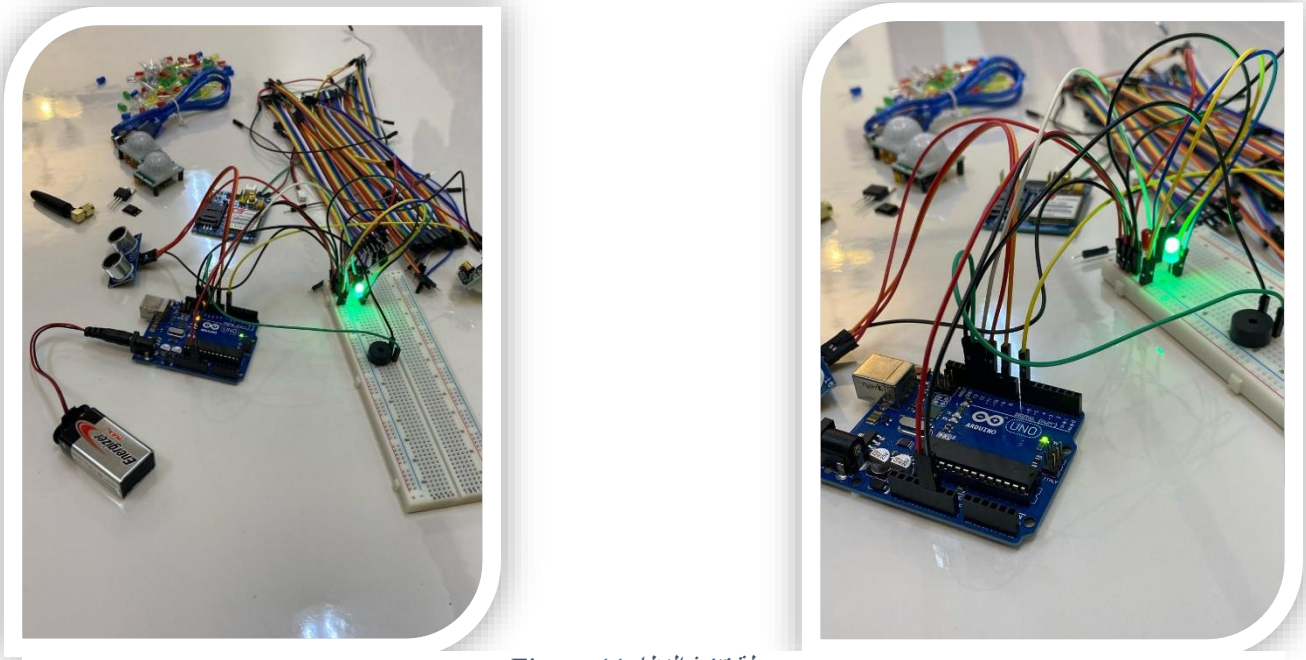

Figure 11مرحلة تنفيذ النظام

الفصل السادس:

| النتائج والنظرة المستقبلية (Results and Future Work)

النتائج:

لله الحمد، تم عمل نظام جهاز انذار سقوط الأطفال في الابار والذي يكون له فائدة مجتمعية لحماية الأطفال في المناطق الريفية.

تم خلال هذا المشروع تنفيذ جزء **الهاردوير** بنجاح باستخدام متحكم أردوينو وبعض الحساسات البسيطة، مثل حساس الموجات فوق الصوتية (HC-SR04) وحساس الحركة .(PIR) تم اختبار عمل النظام في بيئة تجريبية، ولوحظ ما يلي:

- قدرة النظام على **رصد حركة أو سقوط جسم** في البئر.
- نجاح عمل **الإنذار الصوتي والضوئي** عند تحقق حالة الطوارئ.
- إمكانية إرسال **رسالة تنبيه نصية** باستخدام وحدة(SIM800L) GSM ، وقد تم تأكيد وصول الرسائل عند التجربة.
- سهولة تجميع المكونات وانخفاض التكلفة مقارنة بالحلول المعتمدة الأخرى.

النظرة المستقبلية:

رغم بساطة النظام ونجاحه في الأداء الأساسي، إلا أن هناك العديد من التحسينات التي يمكن إدراجها مستقبلاً:

١. **إضافة كاميرا** لتصوير ما يحدث في البئر وإرسال الصور مباشرة للجهات المختصة.
٢. استخدام **تقنيات إنترنت الأشياء (IoT)** لرفع البيانات على خادم ومتابعتها عبر تطبيق جوال.
٣. إضافة وحدة **تحديد المواقع GPS** لتحديد موقع البئر تلقائيًا عند إرسال التنبيه.

المشاكل التي واجهتنا:

توفير مصدر جهد ٤,٥ فولت لتغذية وحدة الجوال، أيضا في بعض الأحيان كانت دقة الحساس ضعيفة.

الخاتمة(Conclusion)

يمثل هذا المشروع خطوة مهمة نحو تعزيز سلامة الأطفال وتقليل الحوادث المؤسفة الناتجة عن السقوط في الآبار، خصوصًا في المناطق الريفية أو البعيدة. يقدم النظام المقترح حلاً بسيطًا، فعالًا، وقليل التكلفة، ويمكن لأي جهة أو فرد تنفيذه وتطويره بما يتناسب مع احتياجاتهم. مستقبل هذا النوع من الأنظمة واعد خصوصًا إذا ما تم دمجه مع الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء.

المراجع(References)

1. Arduino Official Documentation – https://www.arduino.cc
2. HC-SR04 Ultrasonic Sensor Guide – https://components101.com
3. SIM800L GSM Module Datasheet – https://www.electronicwings.com
4. IJRPR3392 – *"Smart Child Rescue System from Bore Wells Using IoT"*
5. IRJET-V7I4219 – *"Child Safety System for Borewell Accidents"*
6. https://chatgpt.com