Künstliche Intelligenz bei Rettungseinsätzen zur Verbesserung der Erstversorgung (KIRETT)

Kurzbericht

Das Projekt KIRETT zielt darauf ab, die Erstversorgung bei Rettungseinsätzen durch den Einsatz eines tragbaren Geräts zu verbessern. Dieses Gerät soll mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI) die Situationserkennung und Handlungsempfehlungen unterstützen, um die Qualität der Notfallversorgung zu steigern.

Das Projekt adressiert technologische und organisatorische Herausforderungen, wie die Integration von Daten aus verschiedenen Quellen, Echtzeitfähigkeit, Energieeffizienz und Fehlertoleranz. Der aktuelle Stand der Technik zeigt, dass existierende Lösungen oft isoliert agieren und keine ganzheitliche Unterstützung für Rettungskräfte bieten. KIRETT setzt hier an, um eine intuitive, leistungsfähige und zuverlässige Plattform bereitzustellen, die Rettungsteams entlastet und die Patientensicherheit erhöht.

Das Projekt wurde in mehreren Phasen umgesetzt, die aufeinander aufbauten:

1. **Entwicklung der Plattform**:
    - Definition einer modularen Systemarchitektur, die verschiedene Komponenten und Datenquellen integriert.
    - Aufbau einer Benutzeroberfläche, die einfache Interaktionen ermöglicht und sich an den Arbeitsabläufen von Rettungskräften orientiert.
2. **Integration von Schlüsselkomponenten**:
    - Entwicklung eines dynamischen Energiemanagementsystems zur Optimierung der Betriebsdauer.
    - Einrichtung eines Kommunikationsnetzwerks, das verlässliche Datenübertragungen zwischen Einsatzteams und Leitstellen gewährleistet.
3. **Funktionale Erweiterungen**:
    - Implementierung von Algorithmen zur KI-gestützten Situationserkennung, die auf Vitaldaten und Kontextinformationen basieren.

    - Entwicklung eines Sicherheitsmonitors zur automatisierten Fehlererkennung und -korrektur.
4. **Evaluation und Optimierung**:
    - Praxistests in Zusammenarbeit mit Rettungsdiensten und medizinischen Einrichtungen, um die Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit zu gewährleisten.

3. Wesentliche Ergebnisse und Zusammenarbeit

Das Projekt erreichte folgende Ergebnisse:

- **Intelligente Datenintegration**: Das System kombiniert Daten aus medizinischen Geräten, Leitstellen und Eingaben der Rettungskräfte, um ein ganzheitliches Lagebild zu erzeugen.
- **Energieeffizienz und Zuverlässigkeit**: Die Plattform gewährleistet eine lange Betriebsdauer und bleibt unter rauen Einsatzbedingungen zuverlässig.
- **Praxisrelevanz**: Die Ergebnisse wurden in realitätsnahen Szenarien getestet, um sicherzustellen, dass die Plattform die Anforderungen von Rettungskräften erfüllt.

Die Zusammenarbeit mit Partnern wie Rettungsdiensten, Forschungseinrichtungen und Industrieexperten war entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung des Projekts. Die Universität Siegen unterstützte die Entwicklung von KI-Algorithmen und die Verarbeitung von Wissensgraphen, während medizinische Einrichtungen praxisnahes Feedback lieferten.

Die entwickelte Plattform hat das Potenzial, über das Rettungswesen hinaus in anderen sicherheitskritischen Bereichen eingesetzt zu werden, etwa in der medizinischen Diagnostik, der industriellen Automatisierung und dem autonomen Fahren. Die Lösung bietet nicht nur technische Innovationen, sondern fördert auch die Digitalisierung und Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen.

Durch den Einsatz von KIRETT können Rettungskräfte entlastet, die Qualität der Erstversorgung gesteigert und langfristig bessere Patientenergebnisse erzielt werden.

Künstliche Intelligenz bei Rettungseinsätzen zur Verbesserung der Erstversorgung (KIRETT)

Teil II: Darstellung der durchgeführten Arbeiten

Das Projekt KIRETT, gefördert durch Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), zielte darauf ab, eine tragbare und energieeffiziente Plattform zu entwickeln, die Rettungskräfte bei Notfalleinsätzen unterstützt. Mit künstlicher Intelligenz (KI) wurden Algorithmen entwickelt, die Vitaldaten analysieren, Situationen erkennen und kontextbasierte Handlungsempfehlungen generieren.

Die Arbeiten im Rahmen des Projekts umfassten die folgenden zentralen Bereiche:

1. **Systemarchitektur und Schnittstellen**
    - Entwicklung einer modularen Systemarchitektur, die verschiedene Geräte und Datenquellen wie Vitalparameter, Einsatzleitstellen und medizinische Geräte integriert.
    - Erstellung einer skalierbaren Plattform, die durch offene Schnittstellen erweiterbar ist und mit zukünftigen Technologien kompatibel bleibt.
    - Implementierung eines Memory-Mapped-Kanals für die Kommunikation zwischen den Prozessoren und der KI-Engines.
2. **Energieeffizienz und Energiemanagement**
    - Realisierung eines dynamischen Energiemanagementsystems, das die Batterielaufzeit durch Taktfrequenzanpassungen basierend auf der Systemauslastung optimiert.
    - Entwicklung eines Prototyps, der eine Akkulaufzeit von über 5 Stunden unter Volllast und bis zu 21 Stunden im Standby-Modus erreichte.
3. **Überwachungseinheit**
    - Implementierung eines Safety-Monitors mit Watchdog-Timern, der fehlerhafte Komponenten erkennt und deren Funktionalität wiederherstellt.
    - Schutzmechanismen gegen Fehler wie Netzwerküberlastung oder Komponentenausfälle, um die Zuverlässigkeit im Einsatz zu gewährleisten.

4. **Kommunikationsdienste und Integration**
    - Entwicklung drahtloser Kommunikationsdienste, die Daten zwischen Geräten, Rettungswagen und Leitstellen in Echtzeit übertragen.
    - Nutzung verschiedener Technologien wie Bluetooth und Wi-Fi, um eine nahtlose Integration und zuverlässige Datenübertragung sicherzustellen.
5. **Benutzerfreundlichkeit und Interface-Design**
    - Aufbau einer benutzerfreundlichen Bedienoberfläche, die Touchscreen-Interaktionen unterstützt.
    - Dynamisches Design, das sich flexibel an unterschiedliche Einsatzszenarien anpassen lässt.
6. **Evaluierung und Tests**
    - Integration aller Module in einem Demonstrator und Durchführung umfangreicher Tests in realitätsnahen Szenarien mit Rettungskräften.
    - Sicherstellung, dass das System die Anforderungen an Zuverlässigkeit, Effizienz und Benutzerfreundlichkeit erfüllt.

Das Projekt wurde vollständig gemäß der ursprünglichen Planung abgeschlossen. Eine wesentliche Herausforderung ergab sich durch die Abkündigung eines geplanten LCD-Moduls. Dieses Problem konnte durch eingehende Analysen und eigenständige Fehlerbehebung gelöst werden, ohne Verzögerungen im Projektfortschritt zu verursachen.

Die Fördermittel wurden vollständig für Personalkosten verwendet, die für die Umsetzung der beschriebenen Arbeitspakete erforderlich waren. Reisekosten wurden aus Eigenmitteln finanziert, um die Fördermittel gezielt für die Entwicklung und Umsetzung der Plattform zu verwenden. Es gab daher keine unvorhergesehenen Anpassungen oder Abweichungen im Budget.

Voraussichtlicher Nutzen und Verwertungsplan

Das Projekt KIRETT hat Technologien hervorgebracht, die ein breites Anwendungsspektrum abdecken. Zu den wichtigsten Ergebnissen gehören:

1. **Kommerzialisierung von Modulen**
    - Das Netzwerk-on-Chip, die Energiemanagementeinheit und der Safety-Monitor werden als eigenständige IPs über FPGA-Herstellerplattformen vermarktet.

    - Einführung in Online-IP-Marktplätze, um eine globale Reichweite zu erzielen.
2. **Zukünftige Schritte**
    - Finalisierung der Module als Minimum Viable Products (MVPs).
    - Fortlaufende Verbesserung durch Debugging und iterative Updates.
3. **Gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Nutzen**
    - Unterstützung von Rettungskräften bei Notfalleinsätzen durch präzisere und schnellere Entscheidungen.
    - Breites Anwendungsspektrum in sicherheitskritischen Bereichen wie Medizintechnik, Automatisierung und autonomen Systemen.

Fortschritt bei anderen Stellen

Im Verlauf des Projekts wurden keine relevanten Fortschritte von anderen Organisationen festgestellt, die das Vorhaben beeinflusst oder beeinträchtigt hätten. Die im Projekt entwickelten Lösungen stellen eine einzigartige Kombination aus KI-gestützter Situationserkennung, Echtzeitfähigkeit und Energieeffizienz dar.

Veröffentlichungen

Das Projekt KIRETT wurde als unternehmensinternes Entwicklungsprojekt durchgeführt. Daher wurden keine externen Veröffentlichungen erstellt. Die Ergebnisse wurden jedoch intern dokumentiert und dienen als Grundlage für die Weiterentwicklung und zukünftige Vermarktung der entwickelten Module.

Zusammenfassung

Das Projekt KIRETT hat gezeigt, wie gezielte Forschungsförderung innovative Technologien hervorbringen kann, die sowohl wirtschaftliche als auch gesellschaftliche Vorteile bieten. Die entwickelten Module verbessern die Notfallversorgung durch Echtzeitdatenanalyse und benutzerfreundliche Technologien. Mit der geplanten Vermarktung und kontinuierlichen Weiterentwicklung leisten die Ergebnisse einen nachhaltigen Beitrag zu sicherheitskritischen Anwendungen.