

Abschlussarbeit: „EarTrack (oder AuditoryRadar) - Die sonifikationsgestützte Erfassung und Untersuchung von Blickbereichen auf dem Radarbildschirm mittels Eye Tracking in der Fluglotsenarbeit“

1. Einleitung:

Diese Projektbeschreibung konzentriert sich auf die Entwicklung und Evaluation eines Eye-Tracking- und Sonifikationssystems zur Verbesserung der Situationsbewusstseins und der Aufmerksamkeitslenkung von Fluglotsen auf Radarbildern. Das Ziel ist es, mithilfe von Eye Tracking die Blickrichtung des Fluglotsen zu erfassen und basierend darauf spezifische visuelle Elemente auf dem Radarbild auditiv darzustellen. Durch die Kombination von Eye Tracking und Sonifikation wird untersucht, ob eine auditive Repräsentation der Blickrichtung des Fluglotsen die Informationsverarbeitung und Entscheidungsfindung in der Fluglotsenarbeit unterstützen kann.

2. Entwicklung des Eye-Tracking- und Sonifikationssystems:

Im Rahmen dieses Projekts wird ein Eye-Tracking-System verwendet, das die Blickbewegungen des Fluglotsen erfasst und analysiert. Die Blickdaten werden mit den visuellen Elementen auf dem Radarbild verknüpft, darunter:

- Flugzeuge: Die Positionen und Identifikationsmerkmale der Flugzeuge werden erfasst.
- Positionsdaten: Die genauen Koordinaten der Flugzeuge werden erfasst.
- Bewegungsvektoren: Die Bewegungsrichtungen und Geschwindigkeiten der Flugzeuge werden erfasst.
- Identifikationsmerkmale: Flugzeugtyp, Flughöhe, Geschwindigkeit und Flugrichtung werden erfasst.
- Luftraumgrenzen: Die Grenzen des Luftraums werden erfasst und in Bezug zur Blickrichtung des Fluglotsen sonifiziert.
- Wetterinformationen: Informationen zu Gewitterzellen, Niederschlag und anderen Wetterbedingungen werden erfasst und auditiv dargestellt.
- Kollisionswarnungen: Wenn eine potenzielle Kollision erkannt wird, wird eine entsprechende Warnung generiert und sonifiziert.
- Flugrouten: Die geplanten Flugrouten der Flugzeuge werden erfasst und auditiv repräsentiert.
- Separationsabstände: Die Abstände zwischen den Flugzeugen zur Vermeidung von Kollisionen werden erfasst und sonifiziert.
- Gebiete mit eingeschränktem Luftraum: Militärische Sperrgebiete oder andere Gebiete mit besonderen Einschränkungen werden erfasst und sonifiziert.
- Geografische Landmarken: Berge, Flüsse, Seen oder andere geografische Merkmale werden erfasst und auditiv dargestellt.
- Luftfahrzeugkennungen: Die Flugzeugregistrierungsnummern oder andere Kennungen werden erfasst und sonifiziert.
- Störungen im Luftraum: Vögel, Drohnen oder andere Störungen im Luftraum werden erfasst und auditiv dargestellt.
- Flugzeugmanöver: Kurven, Steig- und Sinkflüge von Flugzeugen werden erfasst und sonifiziert.
- Navigationshilfen: VOR-, NDB- oder GPS-Punkte werden erfasst und auditiv repräsentiert.

3. Gestaltung der Sonifikation:

Durch diese akustische Gestaltung erhalten die Fluglotsen eine Interpretation und Verarbeitung der Informationen, die ihnen in der Arbeit im Single Control Sector bei der Lenkung ihrer Aufmerksamkeit unterstützen soll. Die gezielte Verwendung von Sonifikation soll es den Fluglotsen ermöglichen, relevante visuelle Elemente auf dem Radarbildschirm auditiv wahrzunehmen und schnell auf wichtige Ereignisse oder potenzielle Gefahren zu reagieren. Dies trägt dazu bei, ihre Aufmerksamkeit effektiv zu lenken und eine präzise Überwachung des Luftraums zu gewährleisten, was wiederum die Sicherheit und Effizienz des Luftverkehrs verbessert.

4. Szenarien und Anwendungsmöglichkeiten der Sonifikation:

Verschiedene Szenarien innerhalb der Fluglotsenarbeit werden untersucht, um die Anwendungsmöglichkeiten der Sonifikation zu erforschen. Dabei werden Situationen simuliert, die unterschiedliche visuelle Elemente erfordern, wie beispielsweise Kollisionswarnungen, Flugroutenänderungen, Separationsabstände, Start- und Landebahnen, Flughäfen, Luftraumgrenzen, Wetterinformationen und andere relevante Aspekte. Für jedes Szenario werden spezifische Klangmuster entwickelt, um die entsprechenden Informationen auditiv zu repräsentieren.

5. Evaluierung des Systems:

Das entwickelte Eye-Tracking- und Sonifikationssystem wird einer umfangreichen Evaluierung unterzogen. Fluglotsen werden in kontrollierten Experimenten eingeladen, um das System zu testen und Feedback zu sammeln. Hierbei werden verschiedene Kriterien wie Effizienz, Genauigkeit, Benutzerfreundlichkeit und Arbeitsbelastung bewertet. Es werden quantitative und qualitative Methoden eingesetzt, um die Auswirkungen des Systems auf die visuelle Wahrnehmung und die Entscheidungsfindung der Fluglotsen zu analysieren.

6. Schlussfolgerungen:

Abschließend werden die Ergebnisse ausgewertet und Schlussfolgerungen gezogen. Es wird bewertet, inwieweit das Eye-Tracking- und Sonifikationssystem die visuelle Wahrnehmung von Fluglotsen verbessern kann und ob es als Hilfsmittel zur Vereinfachung der Fluglotsenarbeit dienen kann. Potenzielle Vorteile, Herausforderungen und zukünftige Weiterentwicklungen werden diskutiert, um den Einsatz von Eye Tracking und Sonifikation in der Fluglotsenarbeit weiter zu erforschen und zu optimieren.