

Fern-E-Prüfungen: rechnergestützte Klausuren aufwandsarm und ausfallsicher durchführen

Bericht zur Zwischenevaluation vom 30.01.2023



1. Zusammenfassung und Projektfortschritt

Im Projekt *Fern-E-Prüfungen* soll eine technisch-organisatorische Lösung entwickelt werden, die es erlaubt, eine Fernprüfung und eine gleichzeitig stattfindende Präsenzprüfung vollständig am Rechner durchzuführen. Wir berücksichtigen dabei allgemeine und für die Universität Bamberg spezifische Anforderungen. Insbesondere sollen Prüfungen auch *praktische Aufgaben am Rechner* enthalten können. Für das Projekt wurden 40 Laptops beschafft, die geeignet präpariert werden. Ein Teil der Laptops wird an Studierende verliehen, die zu Hause an der Prüfung mitwirken, ein Teil wird für die parallel stattfindende Präsenzprüfung eingesetzt.

Das Projekt konnte nicht in der ursprünglich geplanten Zeit abgeschlossen werden. Erstens wurden die im Januar 2022 bestellten Laptops erst am 30.8.2022 geliefert – zu spät, um im Sommersemester 2022 damit eine Klausur durchführen zu können. Im aktuellen Wintersemester 2022/23 bin ich im Forschungsfreisemester, so dass bisher keine Möglichkeit für eine (Probe-)Klausur bestand.

Aufgrund fehlender praktischer Erfahrungen wäre es unbefriedigend, das Projekt zum jetzigen Zeitpunkt abzuschließen. Daher wird zunächst dieser Zwischenbericht vorgelegt, der die Entwurfsentscheidungen und den aktuellen Planungsstand zusammenfasst. Der Fokus liegt dabei auf der technischen und organisatorischen Vorbereitung der Infrastruktur und der konzeptionellen Ausgestaltung der Fern-E-Prüfungen. Neben den Kriterien für die Auswahl der Notebooks werden unsere Überlegungen zur Gestaltung der softwaretechnischen Umsetzung sowie die didaktische Konzeption erläutert. Im Juli 2023 folgt ein zweiter Bericht, in dem die Evaluation im Mittelpunkt steht. Dazu sammeln wir bei einer Probeklausur im Sommersemester 2023 Praxiserfahrungen.

2. Ergebnisse

Kriterien für die Laptop-Auswahl. Es wurden folgende Kriterien herangezogen: mattes Display mit einem Seitenverhältnis, das genug Höhe bietet (idealerweise 16:10, eher kein 16:9); ein Display mit hoher Helligkeit, da für die Präsenzprüfung ggf. Blickschutzfilter benötigt werden, die den Kontrast des Displays herabsetzen; verbaute Hardware wird von Linux unterstützt; eine USB-C-Ladebuchse; ein Akku mit hoher Kapazität, der es ermöglicht, zwei oder drei Prüfungen nacheinander mit einer Akku-Ladung durchzuführen; ein auswechselbarer (nicht verlöteter) Akku, um die Nutzungsdauer der Geräte zu verlängern; und ein LAN-Port, der ohne zusätzlich benötigten Adapter nutzbar ist.

Prof. Dr. Dominik Herrmann

www.uni-bamberg.de/psi

dh.psi@uni-bamberg.de

+49 951 863-2661

LSt Privatsphäre und Sicherheit
in Informationssystemen

Fakultät Wirtschaftsinformatik
und Angewandte Informatik

Projektabschluss verzögert sich

Zwischenbericht im Januar 2023

Abschlussbericht im Juli 2023

wichtig: helles 16:10-Displays, großer Akku

Das wirtschaftlichste Modell aus dem aktuellen Rahmenvertrag, das diese Anforderungen erfüllt, ist das Lenovo T14. Im Vergleich zum günstigeren Modell E14 hat es folgende Vorteile: Das T14 hat ein 16:10-WUXGA-IPS-Display (14 Zoll) mit einer Helligkeit von 400 Nits; während das E14 lediglich FullHD (16:9) bei 250 Nits bietet. Weiterhin ist der Akku des T14 größer (50 statt 45 Wh).

beschafft wurde das Modell Lenovo T14

Konzept der technischen Realisierung. Da sich die bestehenden Lösungen nicht gut an unsere Anforderungen anpassen lassen, entwickeln wir ein eigenes Prüfungssystem für Fern-E-Prüfungen. E-Learning-Tools wie Evaexam, Moodle oder Ilias kommen nicht in Frage. Diese Systeme sind so konzipiert, dass sie auf einem Server laufen, der während der Prüfung zuverlässig erreichbar ist. Darüber hinaus bieten diese Lösungen keine adäquaten Möglichkeiten zur Integration von Fachanwendungen in die Prüfung (mit Ausnahme sehr spezieller Anwendungsfälle, z. B. CodeRunner-Aufgaben in Moodle) und zur Bereitstellung von Feedback während der Prüfung.

Standardsoftware für Anwendungsfall kaum geeignet

Das von uns entwickelte Prüfungssystem, das auf den Laptops läuft, basiert auf dem Betriebssystem Linux, da es im Vergleich zu anderen Betriebssystemen wartungsärmer und leichtgewichtiger ist. Die initiale und wiederkehrende Einrichtung der Laptops erfolgt über eine skriptgesteuerte Installation (*mkosi*). Dadurch ist der Installationsprozess nachvollziehbar dokumentiert und reproduzierbar.

Die unbefugte Nutzung des Internets wird auf den Laptops durch Firewall-Regeln und ggf. einen Proxy-Server verhindert. Nur das Videokonferenzsystem für die Aufsicht und das Korrektursystem, das für die Abgabe der Klausur kontaktiert werden muss, sind erreichbar.

kontrollierter Internetzugriff

Die eigentliche Prüfungssoftware läuft vollständig lokal auf den Laptops. Dies ist notwendig, da in vielen Prüfungsräumen der Otto-Friedrich-Universität Bamberg keine stabile Internetverbindung gewährleistet ist. Die Software ist eine Webanwendung, die von den Prüflingen mit einem Browser (Firefox oder Chromium-basiert) bedient wird. Der Code, um die Webanwendung auszuführen, ist auf dem System isoliert, um zu verhindern, dass die Prüflinge Änderungen daran vornehmen können. Der Inhalt des Dateisystems ist durch Verschlüsselung und Sicherung der Integrität ausreichend geschützt.

Prüfungssoftware läuft lokal auf den Laptops

Die Prüfung beginnt mit der Bekanntgabe eines Passworts, das den Zugang zur auf den Laptops laufenden Prüfungswebanwendung freischaltet. Am Ende der Prüfung laden die Prüflinge ihre Antworten gesammelt in ein Prüfungskorrektursystem hoch. Im Falle einer Präsenzprüfung ohne stabiles Netzwerk werden die Laptops eingesammelt und die Antworten später übertragen.

Didaktisches Konzept der Fern-E-Prüfungen. Die geplanten Fern-E-Prüfungen sind konzeptionell an schriftliche Prüfungen angelehnt. Alle Aufgaben stehen den Prüflingen während der gesamten Prüfungszeit zur Verfügung, sodass sich die Prüflinge einen Überblick verschaffen und ihre Zeit frei einteilen können. Eine Überarbeitung der Antworten

Prüfungsablauf wie bei schriftlichen Klausuren

ist innerhalb der Bearbeitungszeit beliebig oft möglich. Bewertet wird der Stand der Antworten am Ende der Prüfungszeit.

Die Aufgaben werden von den Prüfenden auf mehrere Webseiten verteilt. Ein Authoring-Tool gibt es für das Entwerfen einer Prüfung noch nicht; die Aufgaben müssen aktuell mit Hilfe von HTML, CSS und ggf. JavaScript erstellt werden.

vorerst keine Authoring-Tools verfügbar

Es sollen sowohl Multiple-Choice-Antworten und Freitextantworten unterstützt werden. Die Bewertung von Multiple-Choice-Antworten kann nach der Abgabe durch einen automatischen Abgleich im Prüfungskorrektursystem (nicht auf den Laptops installiert) unterstützt werden. Freitextantworten werden nicht automatisch bewertet, sollen aber für eine effiziente Korrektur im Prüfungskorrektursystem nach Länge oder Ähnlichkeit der Wortverteilung sortiert werden können.

Fragetypen und Prüfungskorrektursystem

Bei der Gestaltung der Prüfung kann von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegt werden, wie die Antworten, die während der Prüfung gegeben werden, von der Prüfungssoftware behandelt werden sollen. Normalerweise wird nur das erfolgreiche Speichern von Antworten an die Prüflinge zurückgemeldet.

Um den Prüfungsstress durch Rückmeldungen zu Teilschritten während der Prüfung zu reduzieren, kann die Prüfungssoftware von der Prüferin oder dem Prüfer so konfiguriert werden, dass die Software den Prüflingen beim Absenden der Antworten Rückmeldungen zu einzelnen Teilschritten gibt. Die Prüflinge erhalten so bereits während der Prüfung einen Hinweis, ob ein Teilschritt richtig beantwortet wurde oder ob und was für ein Fehler vorliegt. Das interaktive Feedback kann also auch genutzt werden, um zu beurteilen, ob die Prüflinge in der Lage sind, Fehlermeldungen zu interpretieren und ihre Lösung entsprechend anzupassen – eine Kompetenz, die gerade in der Informatik wichtig ist. Auch für diese Funktionalität gibt es noch kein Autorenwerkzeug. Entsprechende Validierungskomponenten müssen die Prüferinnen oder Prüfer aktuell selbst entwickeln (Python).

Feedback während der Prüfung

Ein zentrales Konzept der geplanten Fern-E-Prüfungen ist die Möglichkeit, Handlungskompetenzen in Fachanwendungen abzuprüfen. Dazu werden die Fachanwendungen und ggf. die zur Beantwortung notwendigen Arbeitsdateien zusammen mit dem Prüfungssystem auf den Laptops vorinstalliert. Sie stehen den Prüflingen während der Prüfung uneingeschränkt zur Verfügung.

Nutzung von Fachanwendungen während der Prüfung

Bei Fern-E-Prüfungen soll es auch möglich sein, den Prüflingen während der Prüfung realitätsnahe Hilfestellungen anzubieten, z. B. Anleitungen und ausgewählte Beiträge aus Online-Foren. Auf diese Weise kann überprüft werden, inwieweit sich die Prüflinge Wissen angeeignet haben, das über ihren bisherigen Kenntnisstand hinausgeht. Um diese Funktionalität zu realisieren, können Prüferinnen und Prüfer ausgewählte Webseiten (in der Informatik z. B. StackOverflow) als vollständige Kopie auf den Laptops ablegen und über den lokal auf den Laptops laufenden Webserver zur Verfügung stellen. Die Prüflinge können diese Webseiten dann so nutzen, als hätten sie Zugang zum Internet.

Verfügbarkeit realitätsnaher Hilfestellungen