



Übung 2 – Menschliche Fähigkeiten

Exercise 2 – Human Capabilities

Expected working time: 10 Hours

Voraussichtliche Arbeitszeit: 10 Stunden

Task A) MCI Grundlagen / HCI Fundamentals

Einzelaufgabe / Individual Assignment!

Bitte schreiben Sie sich unter folgender URL auf die Mailingliste, um über anstehende Studien benachrichtigt zu werden:

<http://listsrv.visus.uni-stuttgart.de/mailman/listinfo/mcistudy>

Please subscribe under the following URL to the mailing list to receive information about upcoming studies:

<http://listsrv.visus.uni-stuttgart.de/mailman/listinfo/mcistudy>

Task B) User Experience

Einzelaufgabe / Individual Assignment!

Beschäftigen Sie sich mit dem Konzept der User Experience und seiner Bedeutung für Produktdesign und Usability. Bitte lesen Sie dafür den folgenden Artikel unter <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/user-experience-and-experience-design> und schauen Sie sich alle vier Videos (insgesamt etwa 1 Stunde) an, in denen Prof. Hassenzahl die Konzepte erläutert. Bitte schreiben Sie danach in etwa 100 Wörtern auf, was mit User Experience gemeint ist.

Learn about the concepts of User Experience and its relationship to product design and usability. There is an article on <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/user-experience-and-experience-design> and four videos (in total 1 hour) where Prof. Hassenzahl explains the concept. Watch these videos. Provide your own explanation (max. 100 words) of what User Experience is.

Task C) Gamification in Human-Computer Interaction

Einzelaufgabe / Individual Assignment!

Lesen Sie den folgenden Artikel und schreiben Sie eine Zusammenfassung (ca. **200 Wörter**):

An Introduction to Gamification in Human-Computer Interaction

By Gustavo F. Tondello

XRDS 1(23), p.15-17.

<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2983457>

Der Artikel kann im Ilias heruntergeladen werden.



Please read the following article and write a summary (ca. **200 words**):

An Introduction to Gamification in Human-Computer Interaction

By Gustavo F. Tondello

XRDS 1(23), p.15-17.

<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2983457>

The article can also be found on Ilias.

Task D) Programmieren eines Reaktionszeitexperiments

Gruppenarbeit / Group Assignment!

In dieser Aufgabe werden einfache kognitive Prozesse untersucht. Dazu wird die Reaktionszeit gemessen um bestimmte Stimuli wahrzunehmen oder Entscheidungen zu treffen.

Als Basis für diese Aufgabe stellen wir ein Beispielprogramm (Javascript) zur Verfügung, welches Reaktionszeiten für einfache Stimuli messen kann. Beispielsweise lässt sich damit messen wie lange ein Benutzer braucht um eine Taste zu betätigen, nachdem sich ein Farbstimulus auf dem Bildschirm verändert hat. Das Programm unterstützt die folgenden Funktionalitäten:

- Der Benutzer startet das Experiment mit dem Drücken der Leertaste.
- An einem beliebigen Zeitpunkt (zwischen 2 und 6 Sekunden) verändert sich die Farbe eines Textfeldes. Hierbei handelt es sich um den Beispielstimulus.
- Das Programm misst die Zeit nach dem Auftauchen des Stimulus bis der Benutzer die Leertaste drückt.
- Die gemessene Zeit wird in einem Array gespeichert und auf dem Bildschirm dargestellt.
- Wenn der Benutzer die Taste ‚a‘ betätigt, endet das Experiment und die Ergebnisse des Experiments (Mittelwert der benötigten Reaktionszeit, Standardabweichung) werden auf dem Bildschirm dargestellt.
- Durch das erneute Betätigen der Leertaste wird ein neues Experiment gestartet.

Das Beispielprogramm wird im Ilias hochgeladen und ist auch am Ende des Übungsblattes zu finden.

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise für alle Unteraufgaben:

- 1.) Für die Bearbeitung der Teilaufgaben können einzelne Programme erstellt werden. Als Basis für die Programme kann das Beispielprogramm in JavaScript (<https://www.w3schools.com/js/>) verwendet werden. Alternativ kann auch die Programmiersprache Processing (<https://processing.org/>) verwendet werden.
- 2.) Die Reihenfolge der dargestellten Stimuli soll zufällig erfolgen.



- 3.) Nachdem ein Stimulus erkannt wurde, soll eine Pause erfolgen. Diese Pause soll eine zufällige Dauer von 2 bis 6 Sekunden haben. Anschließend soll der nächste Stimulus dargestellt werden.

Task D.1) Einfaches Reaktionszeit-Experiment

Es sollen zwei unterschiedliche Stimuli dargestellt werden, um die Reaktionszeiten messen und vergleichen zu können.

- Es soll 20 Mal ein visueller Stimulus in Form eines Tierbildes (z.B. einer Kuh) dargestellt werden.
- Es soll 20 Mal ein auditiver Stimulus in Form eines Tierlautes (z.B. Muhen einer Kuh) dargestellt werden.

Der Benutzer soll eine Taste betätigen (z.B. die Leertaste) nach dem ein Stimulus dargestellt wurde. Nach Beendigung des Experiments soll für jede Art der Stimuli (a und b) als Ergebnisse die mittlere Reaktionszeit, die Standardabweichung und die Fehlerrate (z.B. wenn der Benutzer die Taste betätigt ohne dass ein Stimulus dargestellt wurde) angezeigt werden.

Für die Tierlaute können Soundfiles von der folgenden Homepage verwendet werden:

http://www.klingelkasten.de/klingeltoene/kostenlos/tags/tier_klingeltoene.html

Task D.2) Entscheidungsreaktionszeit-Experiment

Stellen Sie einen binären Stimulus dar: Verwenden Sie gefüllte Quadrate als Go-Stimulus und gefüllte Kreise als No-Go-Stimulus. Die Größe der dargestellten Quadrate und Kreise soll zwischen 150 und 350 Pixeln liegen und zufällig bestimmt werden. Beide Stimuli sollen mit derselben Wahrscheinlichkeit zufällig ausgewählt werden. Der Benutzer soll dazu angeleitet werden die Leertaste nur dann zu betätigen, wenn ein Quadrat (Go) dargestellt wird. Betätigt der Benutzer die Leertaste während ein Kreis (No-Go) darstellt wird, wird dies als Fehler gezählt. Die Ergebnisse des Experiments sollen die mittlere Reaktionszeit, die Standardabweichung (SD), sowie die Fehlerrate beinhalten.

Task D.3) Darstellung eines komplexen Stimulus, der wahr oder falsch sein kann

Ein Beispiel für solch einen Stimulus ist ein Name eines Landes oder einer Stadt. Die Aufgabe, die der Proband bekommt besteht daraus, aufgrund des Namens zu entscheiden, ob es sich um ein Land handelt oder nicht. Falls es sich bei dem dargestellten Stimulus um ein Land handelt, soll der Benutzer die Taste ‚t‘ betätigen (für „true“). Falls es sich bei dem dargestellten Stimulus



nicht um ein Land, sondern eine Stadt handelt, soll der Benutzer die Taste „f“ (für „false“) betätigen. Das Betätigen der falschen Taste wird als Fehler gewertet. Die Ergebnisse des Experiments sollen die mittlere Entscheidungszeit, die Standardabweichung (SD), sowie die Fehlerrate beinhalten.

Task D.4) Kreativ-Aufgabe

Denken Sie sich ein kurzes Spiel aus, welches eines der oben beschriebenen Experimente untersucht und implementieren Sie dieses als eigenes Programm. Nutzen Sie dabei auch Ihr Wissen über Gamification.

In this task, we explore simple cognitive processes by looking at the time required to react to a stimulus and to make decisions.

We provide an example of a program (JavaScript) which should serve as a starting point for your exercise. It allows to measure the reaction time for a simple stimulus, for example how long it takes the user to press a key after color-based stimulus changed. The program provides the following functionalities:

- The user can start the experiment by pressing the SPACE key.
- At a random time (between 2 and 6 seconds) the color of a text field will change (e.g., black to red) – this is the stimulus in the provided example.
- The program waits for the user to press the SPACE key and measures the time required.
- The measured time is stored in an array and displayed on the screen.
- Pressing the "a"-key ends the experiment and the results (e.g., mean task completion time and standard deviation) are shown.
- By pressing the SPACE key again, a new experiment is started.

You can download the source code from Ilias and it is also printed on the last page of this exercise sheet.

Please regard the following notes for all subtasks:

- 1.) You are allowed to implement separate programs for each experiment. For the implementation you can either use the provided JavaScript (<https://www.w3schools.com/js/>) example of a program or you can implement an own program with Processing (<https://processing.org/>).
- 2.) Make sure that the order of the shown stimuli is random.
- 3.) After each displayed stimulus, there should be a break. This break has a random duration between 2 to 6 seconds. Then, the next stimulus should be shown.



Task D.1) Simple Reaction Time Experiment

Present two simple stimuli to measure and compare the reaction time

- c. Present a visual stimulus in form of an image of an animal (e.g., a cow) 20 times
- d. Present an auditory stimulus in form of an animal sound 20 times (e.g. sound of a cow)

The user's task is to press a button (e.g., "Space") when he/she realizes the stimuli. The results reported should include for each kind of stimuli (a and b) the mean reaction time, standard deviation (SD), and error rate (e.g., when the user presses the button and no stimulus is displayed).

You can use sounds from the following webpage for the animal sounds.

http://www.klingelkasten.de/klingeltoene/kostenlos/tags/tier_klingeltoene.html

Task D.2) Choice Reaction Time Experiment

Present a binary stimulus: Use filled squares for the 'Go'-stimulus and filled circles for the 'No-go'-stimulus. The size of the squares and circles should be chosen randomly between 150 and 350 pixels. These two stimuli should be chosen randomly with equal probability. The user is requested to press the SPACE key if the stimulus is a square ('Go'). Pressing the key if the stimulus is a circle ('No-go') is counted as an error. The results reported should include the mean reaction time, standard deviation (SD), and error rate.

Task D.3) Present a complex stimulus that can be true or false

Such an example could be to use the name of a country or of a city as a stimulus. The participant's task is to decide whether the displayed name is a country or a city. If the presented stimulus was a country, the user needs to press "t" (for "true"). If the displayed stimulus was a city, the user needs to press 'f' (for "false"). Pressing the wrong key is counted as an error. The results reported should include the mean task completion time, standard deviation (SD), and error rate.

Task D.4) Creative task

Think of small game that elaborates one of the experiments mentioned above and implement it as a separate program. For this, you could use your knowledge from what you have learnt about Gamification.



Task E)

Studie / Study

Gruppenarbeit / Group Assignment!

Führen Sie eine kleine Studie durch. Jedes der in Aufgabe D implementierten Experimente soll von mindestens 15 Versuchsteilnehmern ausgeführt werden. Dabei soll jeder Teilnehmer jedes der Experimente mindestens 25 Mal durchführen.

Diese Aufgabe erfordert die Aufzeichnung der Daten für jeden einzelnen Versuchsteilnehmer separat. Anbei ein Beispiel wie eine solche Aufzeichnung aussehen kann:

Beschreiben Sie jedes der durchgeführten Experimente aus Aufgabe D, indem Sie die folgenden Aspekte diskutieren:

- Experimenteller Aufbau und die Teilnehmerdaten (z.B. Alter, Geschlecht)
- Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert, die Standardabweichung und den Median zunächst für jeden Tag für jeden Teilnehmer
- Ergebnisse und beobachtete Effekte (z.B. Durchschnittswerte oder Graphen)
- Erklärung/Diskussion der beobachteten Ergebnisse

Wir erwarten ungefähr 200 Wörter an Beschreibung und Diskussion pro Experiment. Insgesamt sollte diese PDF-Datei nicht länger als zwei Seiten sein.

Conduct a small user study. Each experiment that you implemented in task D should be carried out by at least 15 participants, where the tasks are repeated at least 25 times.

Data collection is required by each group member separately. Find an example logging table below:

Describe and discuss each of the above mentioned experiments in task D by addressing the following aspects:

- Experiment setup and participants (e.g. age, gender)
- Calculate the mean, standard deviation and median for your participants.
- Results and observed effects (e.g. average values or a graph)
- Explanation/Discussion for the observed results

We expect approximately 200 words of description and discussion per experiment. In total, your descriptions and discussions should not be longer than two pages.

For plotting line graphs, you can use LibreOffice, OpenOffice, Excel, <https://plot.ly/>, or <http://rapidtables.com/tools/line-graph.htm>.



Additional information

```
<html>
<head>
<title>Human Capabilities - Reaction test</title> </head>
<body>
<script type="text/javascript">
var experimentActive = false; var testActive = false;
var times = new Array();
var lastTimeColorChanged;

function startExperiment() {
    experimentActive = true;
    document.getElementById("time").innerHTML = "";
    document.getElementById("count").innerHTML = "";
    document.getElementById("mean").innerHTML = "";
    document.getElementById("sd").innerHTML = "";
    document.getElementById("instruction").innerHTML = "Press SPACE when
color changes! Press 'a' for results!";
    startTest();
}

function startTest() {
    changeTextColor("black");
    timeInSeconds = Math.random() * 4 + 2; // 2 - 6s
    window.setTimeout("showStimulus()", timeInSeconds * 1000);
}

function showStimulus() {
    testActive = true;
    changeTextColor("red");
}

function stopTest() {
    var currTime = new Date().getTime();
    var deltaTime = currTime - lastTimeColorChanged;
    times.push(deltaTime);
    document.getElementById("time").innerHTML = deltaTime + "ms";
    testActive = false;
    startTest();
}

function stopExperiment() {
    window.setTimeout("showStimulus()", 0);
    testActive = false;
    var meanDeltaTime = 0.0;
    for (var i = 0; i < times.length; ++i) {
        meanDeltaTime += times[i];
    }
    meanDeltaTime = Math.round(meanDeltaTime / times.length);
    var standardDerivation = 0.0;
    for (var i = 0; i < times.length; ++i) {
```



```
        var diff = (times[i] - meanDeltaTime);
        standardDerivation += diff * diff; }
    standardDerivation = Math.round(Math.sqrt(standardDerivation /
times.length));
    document.getElementById("count").innerHTML = "Count: " + times.length;
    document.getElementById("mean").innerHTML = "Mean: " + meanDeltaTime +
"ms";
    document.getElementById("sd").innerHTML = "SD: " + standardDerivation +
"ms";
    document.getElementById("instruction").innerHTML = "Press SPACE to start!";
    times = [];
    experimentActive = false;
}
function changeTextColor(newColor) {
    document.getElementById("text").style.color = newColor;
    document.getElementById("text").style.backgroundColor = newColor;
    lastTimeColorChanged = new Date().getTime();
}

document.onkeydown = onKey;
function onKey(e) { if (e == null) {
    e = window.event;
}
    switch (e.which || e.charCode || e.keyCode) {
        case 32:
            // space
            if (!experimentActive) {
                startExperiment(); }
            else {
                if (testActive) {
                    stopTest();
                }
            }
            break;
        case 65: // a
            if (experimentActive) {
                stopExperiment();
            }
            break;
        case 66:
            // b
            // here you can extend... alert("pressed the b key"); break;
    }
}
</script>
<h1><p id="text">User Study</p></h1>
<h1 id="instruction">Press SPACE to start!</h1>
<p>
<p id="time"></p> <p id="count"></p> <p id="mean"></p> <p id="sd"></p> </body>
</html>
```




Tutorial Videos

JavaScript: <https://www.youtube.com/watch?v=fju9ii8YsGs>
<https://www.youtube.com/watch?v=zPHerhks2Vg>

Abgaberrichtlinien

Bitte lesen sie nachfolgend die Richtlinien zur Abgabe der Lösungen durch.

- Jeder Übungsteilnehmer muss alle Aufgaben bearbeiten.
- Die Gruppenabgabe kann nur mit Kommilitonen aus eignen Übungsgruppe abgegeben und hochgeladen werden.
- Aufgabe A, B, C und F müssen von jedem Übungsteilnehmer einzeln bearbeitet werden.
- Die Aufgaben D und E müssen innerhalb einer Gruppe von 2 – 3 Studenten bearbeitet werden.
- Alle Aufgaben können entweder in Deutsch oder Englisch bearbeitet werden.
- Bitte laden Sie Ihre Lösungen für alle Einzelabgaben pro Person in einer PDF-Datei in eine ZIP Datei unter „Einzelabgaben“ im ILIAS hoch.
- Gruppenabgaben müssen in eine separate PDF-Datei gespeichert werden und ebenfalls in einer separaten ZIP-Datei unter „Gruppenabgaben“ ins Ilias hochgeladen werden.
- Link zum ILIAS-Kurs: [https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto/Uni Stuttgart crs 1213217.html](https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto/Uni%20Stuttgart%20crs%201213217.html)
- Die PDF-Datei der Einzelabgabe muss aus folgenden Inhalten bestehen:
 - Aufgabe B: (Einzelarbeit)
 - textuelle Zusammenfassung
 - Aufgabe C: (Einzelarbeit)
 - textuelle Zusammenfassung
- Die PDF-Datei der Gruppenabgabe muss aus folgenden Inhalten bestehen:
 - Aufgabe D: (Gruppenarbeit)
 - Die erstellten und für die Studie verwendeten Quelltexte (*html file(s) oder Sketches*)
 - Aufgabe E: (Gruppenarbeit)
 - Eine PDF Datei, welche die Ergebnisse, die beobachteten Effekte und deren Erklärungen enthält.

Weitere Informationen:

- Schreiben Sie Ihren Namen, Matrikelnummer und Studienfach (z.B. "Informatik, Bachelor") oben in die PDF Datei.
- Benennen Sie die PDF Dateien nach dem Schema "exercise_2_name.pdf", wobei "name" ein Platzhalter für Ihren Nachnamen ist.
- Der Termin für die finale Abgabe dieser Übung ist Montag, der 15.05.2017 um 17:00 Uhr.
- Fragen können während der Übung gestellt werden.



Submission Guidelines

Please read the following guidelines how you should submit your solutions.

- Each student must be able to answer questions about the tasks described above.
- The group assignment can only be done and uploaded with team from the same exercise group.
- Task A, B, C, D, and F must be done individually.
- Task E must be done in a group of 2-3 students.
- All exercises can be submitted in English or German.
- Please submit your solution for the individual assignment for each person in one PDF-file in a ZIP-file and upload it to ILIAS („Einzelabgaben“).
- Group assignments need to be submitted and uploaded to ILIAS in one PDF-file in a ZIP-file as well („Gruppenabgaben“).
- Link to our Ilias page: [https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto Uni Stuttgart crs 1213217.html](https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto_Uni_Stuttgart_crs_1213217.html)
- Your PDF-file for the individual assignment includes:
 - Task B: (Individual assignment)
 - text summary
 - Task C: (Individual assignment)
 - text summary
- Your PDF-file for the group assignment includes:
 - Task D: (Group assignment)
 - The source code you created and utilized for the study, please include the *html file(s) or Sketches*
 - Task E: (Group assignment)
 - A *pdf file* containing the results, the effects observed and their explanations.

Further information:

- Add your name, matriculation number (Matrikelnummer) and your subject (Studienfach, z.B. "Informatik, Bachelor") at the top of the PDF file.
- Please name your PDF file "exercise_2_name.pdf, where name is your last name.
- The submission deadline for this exercise is **Monday, May 15th 2017, 17:00.**
 - You can ask questions in the exercise sessions.