

Master Thesis



**F3**

Faculty of Electrical Engineering  
Department of Computer Graphics and Interaction

**SIMR**

**Simulating the phenomena of altered  
states of consciousness using virtual  
reality**

**Jakub Hlusička**

**2021–2022**

**Supervisor: Ing. Josef Kortan**



Diplomová práce



**F3**

Fakulta elektrotechnická  
Katedra počítačové grafiky a interakce

**SIMR**

**Simulace fenoménů pozměněných stavů  
vědomí pomocí virtuální reality**

Jakub Hlusička

2021–2022

Školitel: Ing. Josef Kortan



# Abstract

TODO

# Acknowledgements

TODO thank sci-hub

—Jakub Hlusička

*“Not everything that is faced can be changed, but nothing can be  
changed until it is faced.”*

—James Baldwin, *As Much Truth as One Can Bear* (1962)

# Contents

<b>1</b>	<b>Evaluation</b>	<b>1</b>
1.1	Methods . . . . .	2
1.2	Results . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Conclusion</b>	<b>4</b>
2.1	Discussion . . . . .	5
2.2	Notable Issues Encountered During Development . . . . .	5
2.3	Limitations . . . . .	5
2.4	Future Work . . . . .	5
	<b>Bibliography</b>	<b>8</b>
<b>A</b>	<b>Questionnaire</b>	<b>9</b>

1

|

Evaluation

Contents

1.1

Methods . . . . .

2

1.2

Results . . . . .

2



1.1 Methods

1.2 Results

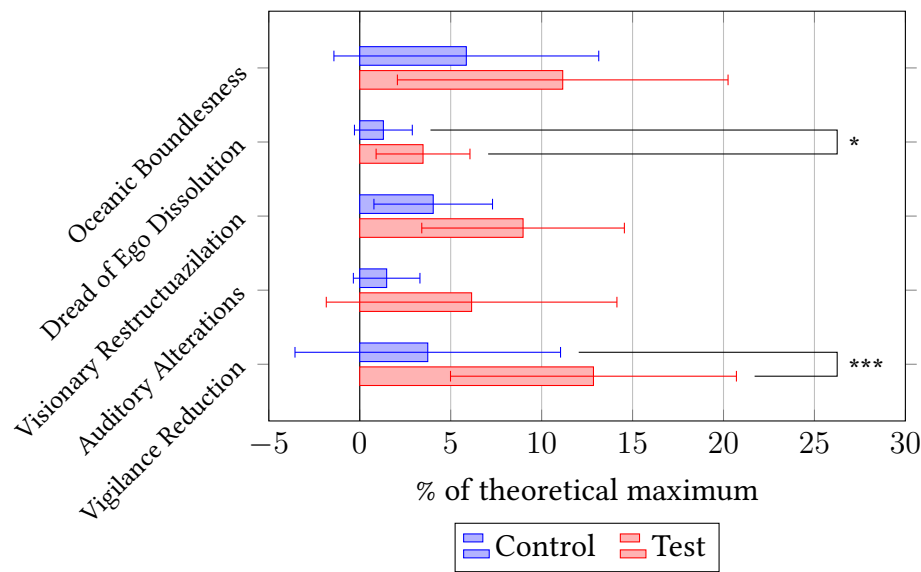


Figure 1.1: TODO: Add caption

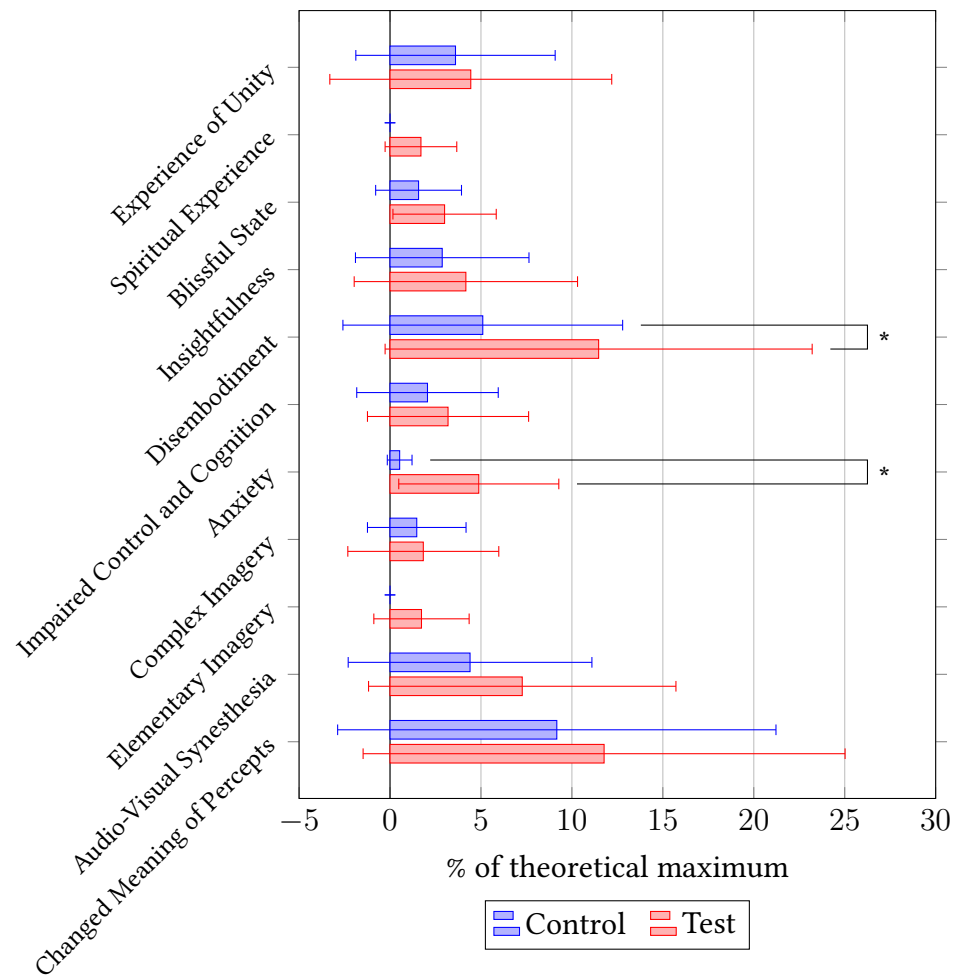


Figure 1.2: TODO: Add caption

# 2 | Conclusion

## Contents

2.1	Discussion . . . . .	5
2.2	Notable Issues Encountered During Development . . . .	5
2.3	Limitations . . . . .	5
2.4	Future Work . . . . .	5

## **2.1 Discussion**

## **2.2 Notable Issues Encountered During Development**

## **2.3 Limitations**

## **2.4 Future Work**

# List of Acronyms

**11-ASC** 11-Factor Altered States of Consciousness Questionnaire: A version of the *Altered States of Consciousness Rating Scale* psychometric questionnaire, which is based on the hypothesis that altered states of consciousness (**ASCs**) have a common core independent of the induction method which distinguishes them from the waking conscious state (Figueiredo et al. **2016**; Studerus, Gamma, and Vollenweider **2010**).

**5-HT** 5-hydroxytryptamine, also known as serotonin

**AI** artificial intelligence

**ASC** altered state of consciousness: See section ?? for a complete definition and related terms.

**DCNN** deep convolutional neural networks

**DMT** *N,N*-dimethyltryptamine: A classical hallucinogenic drug first synthesized in 1931 (Manske **1931**), a psychoactive compound of Ayahuasca, the ceremonial spiritual medicine used by Amazonian natives for shamanic purposes and to bond socially in a casual setting (Mark Hay **2020**).

**DSP** digital signal processing

**EEG** electroencephalograph

**FOV** field of view

**GPU** graphics processing unit: A specialized extension module providing acceleration for computer graphics computations and other parallelizable tasks.

**HMD** head-mounted display

**LSD** lysergic acid diethylamide: A classical hallucinogenic drug first synthesized in 1938 from ergotamine, an alkaloid of the ergot rye fungus (Albert Hofmann **1969**).

**MEQ30** 30-item revised mystical experience questionnaire

**MTE** ‘mystical-type’ experience: Subjective experiences whose characteristics include a sense of connectedness, transcendence, and ineffability.

**PCI** Phenomenology of Consciousness Inventory: A psychometric questionnaire based on the hypothesis that different states of consciousness can be characterized in terms of phenomenological dimensions which can be quantified

in terms of their intensity. The resulting pattern is assumed to be typical of a particular induction method and can be observed consistently (Figueiredo et al. 2016).

VR virtual reality

# Bibliography

- Albert Hofmann. 1969. "LSD: Completely Personal." Accessed December 6, 2013. <https://web.archive.org/web/20131206032629/http://www.maps.org/news-letters/v06n3/06346hof.html>.
- Figueiredo, Renato Garita, Hendrik Berkemeyer, Katharina Dworatzky, and Timo T Schmidt. 2016. "Building a unifying database to enable flexible meta-analyses of data on altered states of consciousness."
- Manske, Richard HF. 1931. "A synthesis of the methyltryptamines and some derivatives." *Canadian Journal of Research* 5 (5): 592–600.
- Mark Hay. 2020. "The Colonization of the Ayahuasca Experience." Accessed February 7, 2022. <https://web.archive.org/web/20220207102112/https://daily.jstor.org/the-colonization-of-the-ayahuasca-experience/>.
- Studerus, Erich, Alex Gamma, and Franz X Vollenweider. 2010. "Psychometric evaluation of the altered states of consciousness rating scale (OAV)." *PloS one* 5 (8): e12412.

# A | Questionnaire

The translated questionnaire consisted of the following 94 questions, with responses in the form of horizontal visual analogue scales, with the left side of the scale labeled as „Ne, ne více než obvykle” („No, not more than usually”) and the right side as „Ano, více než obvykle” („Yes, much more than usually”).

## Question

---

1. Cítil/a jsem, že jsem byl/a v nádherném jiném světě.
2. Moje myšlení a jednání bylo zpomalené.
3. Moje tělesné pocity byly velice příjemné.
4. Slyšel/a jsem jednotlivá slova, aniž bych věděl/a odkud přicházejí.
5. Slyšel/a jsem zvonění a tóny, aniž bych věděl/a odkud přicházejí.
6. Cítil/a jsem, jako by mne ovládly temné síly.
7. Viděl/a jsem věci, o kterých jsem věděl/a, že nejsou skutečné.
8. Cítil/a jsem se jako loutka nebo panenka.
9. Cítil/a jsem se být propojen/á s vyšší mocí.
10. Cítil/a jsem se ospalý/á.
11. V myslí mi vytanula melodie, kterou jsem si musel/a neustále opakovat dokola.
12. Zažil/a jsem pocit bezbřehé radosti.
13. Bezvýznamné zvuky zněly jako opravdová slova nebo věty.
14. V absolutní tmě nebo se zavřenýma očima jsem viděl/a pravidelné obrazce.
15. Cítil/a jsem se opilý/á.
16. Cítil/a jsem, že jsem byl/a jako zázrakem navždy změněn/a.
17. Cítil/a jsem se na pokraji bezvědomí.
18. Zdálo se mi, že se vše sjednocuje v jedno.
19. Slyšel/a jsem svoje myšlenky, jako kdybych je říkal/a nahlas.
20. Zdálo se, že zvuky ovlivňují to, co vidím.
21. Cítil/a jsem se ztrápený/á.
22. Se zavřenýma očima nebo v absolutní tmě jsem viděl/a barvy.
23. Zdálo se, že tvary se mění podle zvuků.
24. Vnímál/a jsem vše rozmazaně, jakoby skrze nějakou mlhu.
25. Někáký hlas komentoval vše, na co jsem pomyslel/a, přestože kolem nikdo nebyl.
26. Měl/a jsem pocit, jako bych už neměl/a tělo.
27. Cítil/a jsem se neschopný/á udělat sebemenší rozhodnutí.
28. Některé každodenní záležitosti získaly zvláštní význam.
29. Cítil/a jsem se mátožný.
30. Slyšel/a jsem celé věty, aniž bych věděla, odkud přicházejí.
31. Věci kolem pro mě dostaly nový zvláštní význam.
32. Bála jsem se, že stav, ve kterém jsem se nacházel/a, bude trvat navždy.
33. V absolutní tmě nebo se zavřenýma očima jsem viděl/a světla nebo záblesky.
34. Cítil/a jsem se sjednocen/a se svým okolím.
35. Starosti a úzkosti každodenního života se zdály nepodstatné.
36. Moje vnímání času a prostoru bylo změněné, jako kdybych snil/a.
37. Moje vnímání bylo rozmazané.
38. Měl/a jsem problém odlišit podstatné věci od nepodstatných.
39. Se zavřenýma očima nebo v absolutní tmě se mi promítaly různé scény.
40. Cítil/a jsem, že mám mimořádné schopnosti.
41. Zažil/a jsem dotek věčnosti.



42. Zdálo se, že konflikty a rozpory se rozplynuly.
43. Byl/a jsem vyděšený/á, aniž bych přesně věděl/a proč.
44. Všechno jsem prožíval/a děsivě zkreslené.
45. Svět se zdál mimo dobro a zlo.
46. Svě okolí jsem zažíval/a jako divné a zvláštní.
47. Cítil/a jsem se jako bych byl/a paralizovaný/á.
48. Slyšel/a jsem hudbu, aniž bych věděl/a, odkud přichází.
49. Slyšel/a jsem něco tak slabě, že jsem to nemohl/a identifikovat.
50. Cítil/a jsem vše velmi intenzivně.
51. Cítil/a jsem se otupělý/á.
52. Prožíval jsem minulost, současnost a budoucnost jako jedno.
53. Zažil/a jsem nesnesitelnou prázdnotu.
54. Okolní předměty mě emočně upoutávaly více než obvykle.
55. Z původně nejasného šumu, jež jsem měl/a problém identifikovat, se postupně vyvinuly jasné tóny a zvonění.
56. Cítil/a jsem se ohrožen/a.
57. Spousta věcí mi připadala neskonale krásná.
58. Na mysl mi přišly věci, o kterých jsem si myslel/a, že jsou již dlouho zapomenuté.
59. Cítil/a jsem se, jako se obvykle cítím těsně před usnutím.
60. Moje tělo se cítilo strnulé, bez života a/nebo jako cizí.
61. Cítil/a jsem se jako v polospánku.
62. Měl/a jsem pocit, že jsem mimo své tělo.
63. Připadalo mi, jako bych se vznášel/a.
64. Cítil/a jsem se izolovaný/á od všeho a od všech.
65. Slyšel/a jsem hlasy, které nepřicházely z okolí jako obvykle.
66. Slyšel/a jsem něco jako hučení, bzučení nebo šumění, aniž bych dokázal/a rozpoznat jejich příčinu.
67. Nebyl/a jsem schopen/á dokončit myšlenku, moje myšlení bylo opakovaně nesouvislé.
68. Cítil/a jsem, že každou chvíli usnu.
69. Najednou jsem pochopil/a souvislosti, které mě předtím mátly.
70. Mnoho věcí mi připadalo neuvěřitelně legračních.
71. Zdálo se, že hranice mezi mnou a mým okolím se stírá.
72. Mohl/a jsem neobyčejně jasně vidět obrazy ze svých vzpomínek a představ.
73. Cítil/a jsem se naprosto volný/á a zproštěný/á veškerých povinností.
74. Slyšel/a jsem neurčité zvuky, aniž bych věděl/a, odkud přicházejí.
75. Zdálo se, že barvy věcí se mění podle zvuků a hluku.
76. Zvuky a hluk byly slabší než obvykle.
77. Měl/a jsem velice originální myšlenky.
78. Měl/a jsem pocit, že už vůbec nemám vlastní vůli.
79. Báł/a jsem se, že nad sebou ztrácím kontrolu.
80. Po delší časový úsek jsem zůstal/a ustrnulý/á ve velice nepřírozené pozici.
81. Zažil/a jsem něco jako silný úžas.
82. Moje představivost byla extrémně živá.
83. Věci v mém okolí se mi zdály menší nebo větší.
84. Cítil/a jsem se vyčerpaný/á.
85. Čas ubíhal trýznivě pomalu.
86. Prožil/a jsem hluboký vnitřní klid.
87. Všechno kolem mě se zdálo být živoucí.
88. Všechno utíkalo tak rychle, že jsem to nestačil/a sledovat.
89. Měl/a jsem pocit, že se stane něco hrozného.
90. Byl/a jsem schopný/á si vybavit určité události s extrémní jasností.
91. Zažil/a jsem všeobíejmáující lásku.
92. V místnosti jsem zaznamenal/a zvuky, u kterých nepovažuji za pravděpodobné, že by byly skutečné.
93. Slyšel/a jsem tikání, klepání, zvonění nebo rachocení, aniž bych byl/a schopný/á rozpoznat jejich příčinu.
94. Můj prožitek měl i náboženský rozměr.