

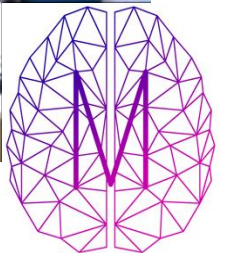
Sissejuhatus  
psühhofüsioloogia  
rakendustesse

# VEEBIKATSED

Richard Naar

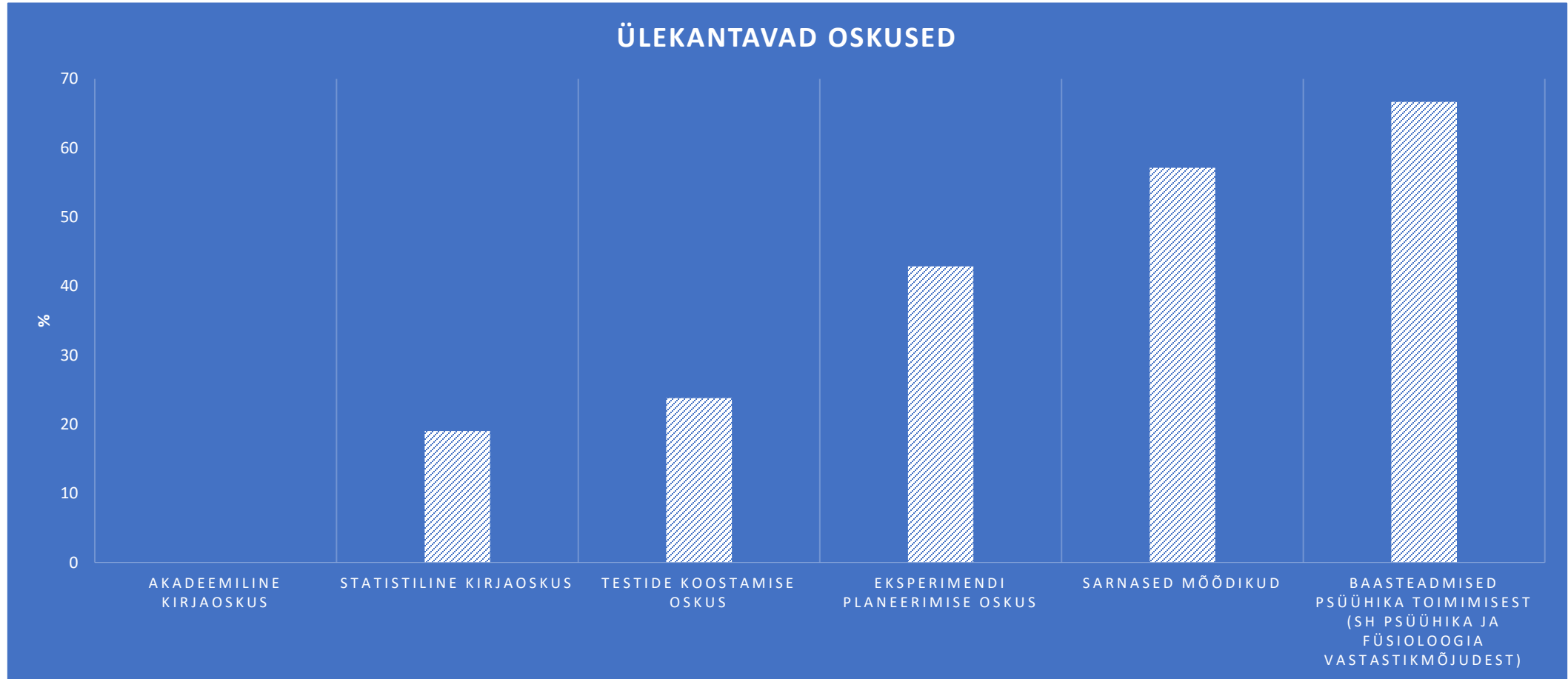


NeuroTechX Student Clubs

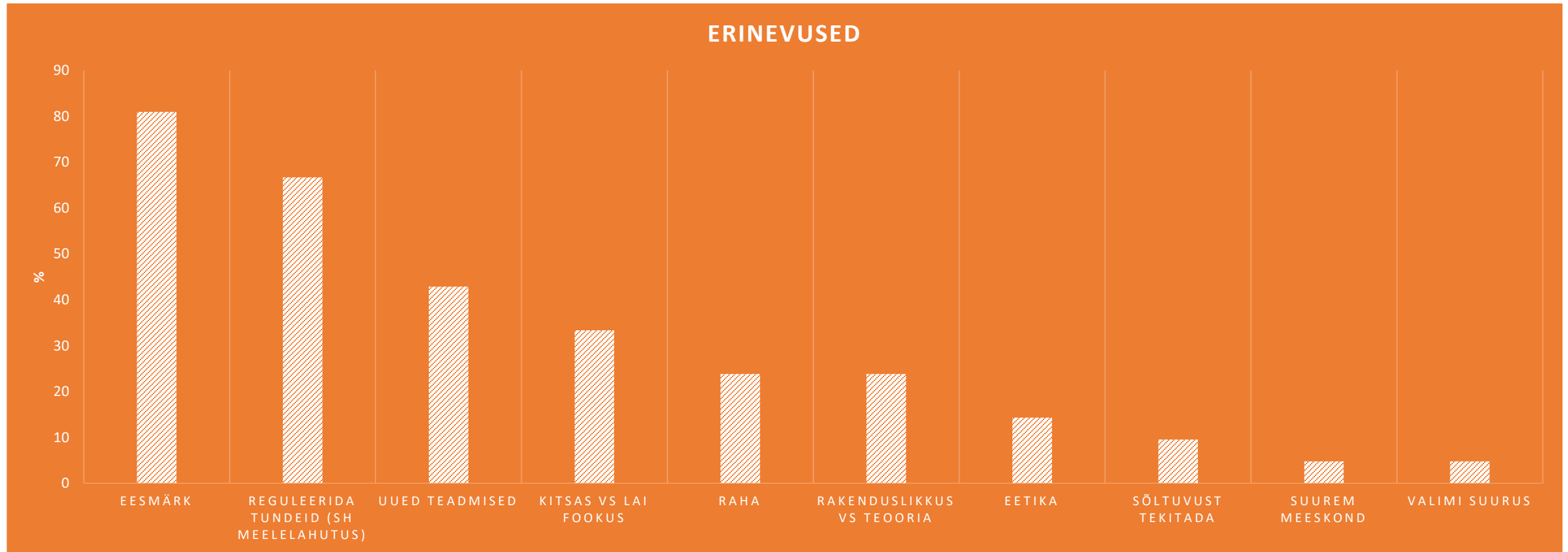


Kursuse arendamist toetas Haridus- ja noorteameti IT-akadeemia

# Mängude arendamine vs eksperimendid



# Mängude arendamine vs eksperimendid





## Seth Cooper

---

Improving Scientific Discovery of Games with  
Data



*Viimastel aastatel on  
ilmunud üha rohkem  
mänge, mille eesmärgiks on  
**uute teadmiste saamine või  
varasemate korrastamine.**  
Seda tüüpi mängudest  
räägib enda ettekandes ka  
Seth Cooper.*

# Õpittesti tulemused

Millised järgmistest väidetest on tõesed? Vali palun üks või mitu.

- ☐ Nägemisinformatsiooni jõuab *superior colliculusse* küll läbi kortikaalse nägemispiirkonna, kuid *superior colliculuse* ja reetina vahel otseühendus puudub
- ☒ *Superior colliculuse* stimuleerimise puhul määrab sakaadilise hüppe suuruse stimulatsiooni asukoht, kuid mitte see, kui kaua stimulatsioon kestab ✓
- ☒ Igale visuaalse välja piirkonnale vastab kindel ala *superior colliculuses*, mis on spetsialiseerunud just sellesse ruumipiirkonda (ehk motoorsesse välja) tehtavatele silmaliigutustele ✓
- ☐ Pikemaajaline kõrgsageduslik (500 Hz) stimulatsioon *superior colliculuses* kutsub esile suurema amplituudiga sakaadi kui lühemaajaline stimulatsioon

# Õpittesti tulemused

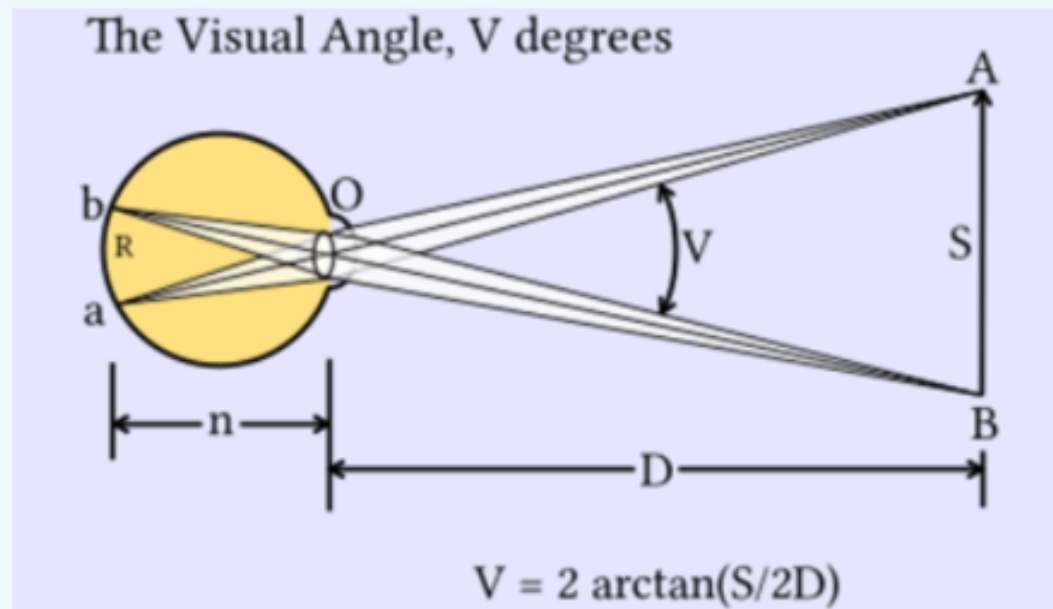
Silmaandur registreerib välise ruumitähelepanu keskme muutumise ilminguid ehk silmaliigutusi, kuid mitte sisemise (silmaliigutustest sõltumatu) ruumitähelepanu muutuseid. See väide on rangelt võttes tõene ainult sellisel juhul, kui jätaksime silmaliigutuste klassifikatsioonist välja ühe järgnevatest:

- ☐ *vergence* silmaliigutused
- ☐ sakaadid
- ☐ optokineetilise nüstagmi
- ☐ vestibulo-okulaarsed silmaliigutused
- ☒ pupilli suuruse muutumise



# Õpittesti tulemused

Vaatlejast 57 sentimeetri kaugusel paikneva objekti laius on 12 sentimeetrit. Kui lai on sama objekt nägemisnurga kraadisesse teisendatuna (alumisel joonisel on toodud nägemisnurga kraadide arvutamise valem, kus S vastab stiimuli laiusele ja D kaugusele objektist):



# PsychoPy programmi redigeerimine: Stroop

Selles ülesandes tuleks sul muuta praktikumis valminud Stroopi ülesannet etteantud kümnele parameetrilise vastavalt. Parameetrite faili leiad veebikatsete alaosa praktikumi materjalide juurest või iseseisvate tööde info alt. Iseseisvate tööde info alt leiad ka esimeses praktikumis loodud Stroopi katse failid, mida võib ülesande lahendamiseks kasutada. Soovi korral võite kasutada ka enda loodud faili. Lahendus (PsychoPy katse fail ja tingimuste tabel) tuleks esitada hiljemalt 09.10.2022 kell 18:00.

Enne lahenduse esitamist veendu palun, et programm tööle läheks 😊

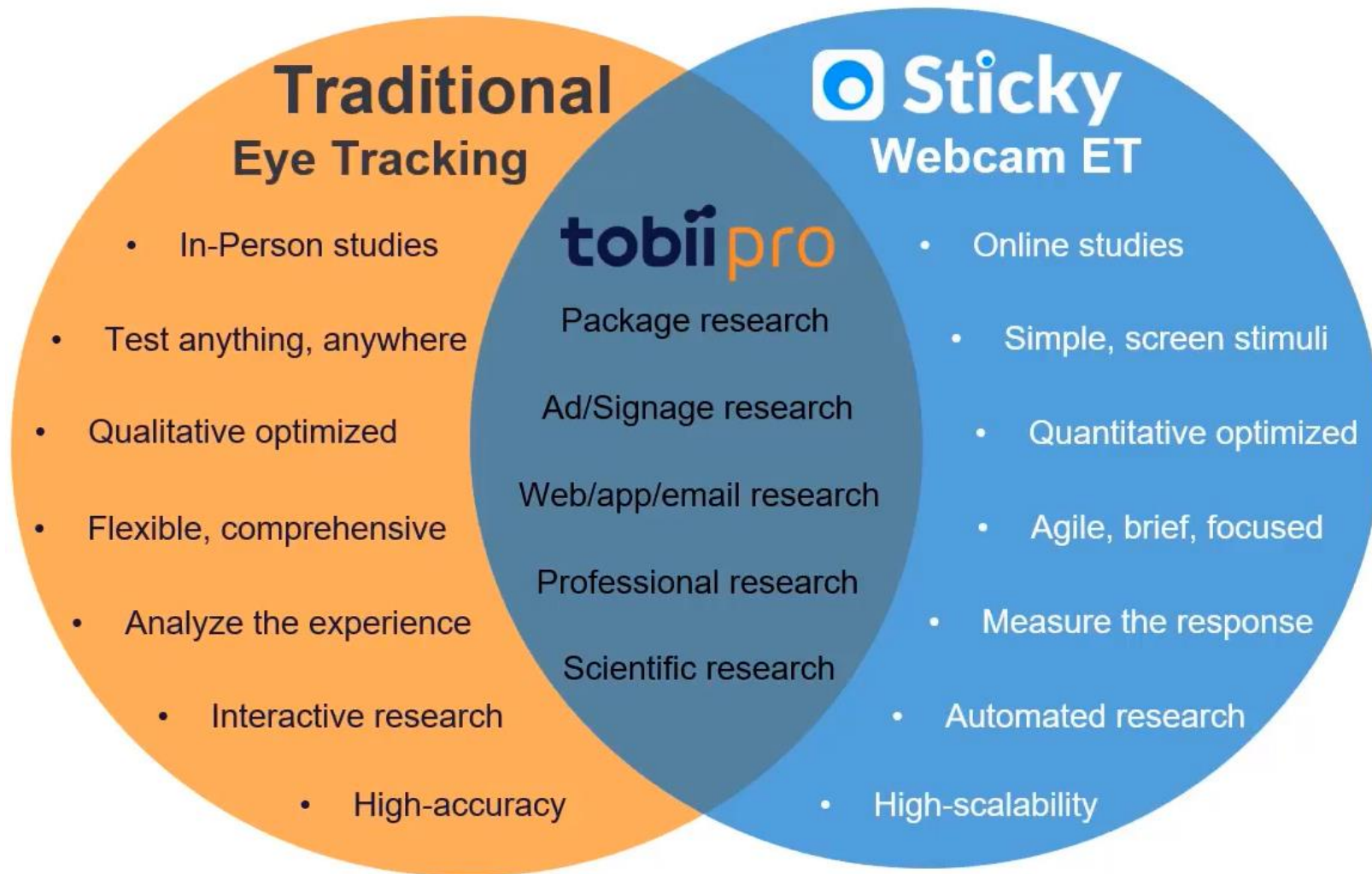
## **Konsultatsioon**

N kell 16:00 (06.10), Zoomi vahendusel



# Läki eemale labori igavast vaikusest!







**Gianluca Finotti**

Royal Holloway, University of  
London, UK

**Title:** Measuring cardiac activity via webcam

**Date:** Friday, April 16th, 2021

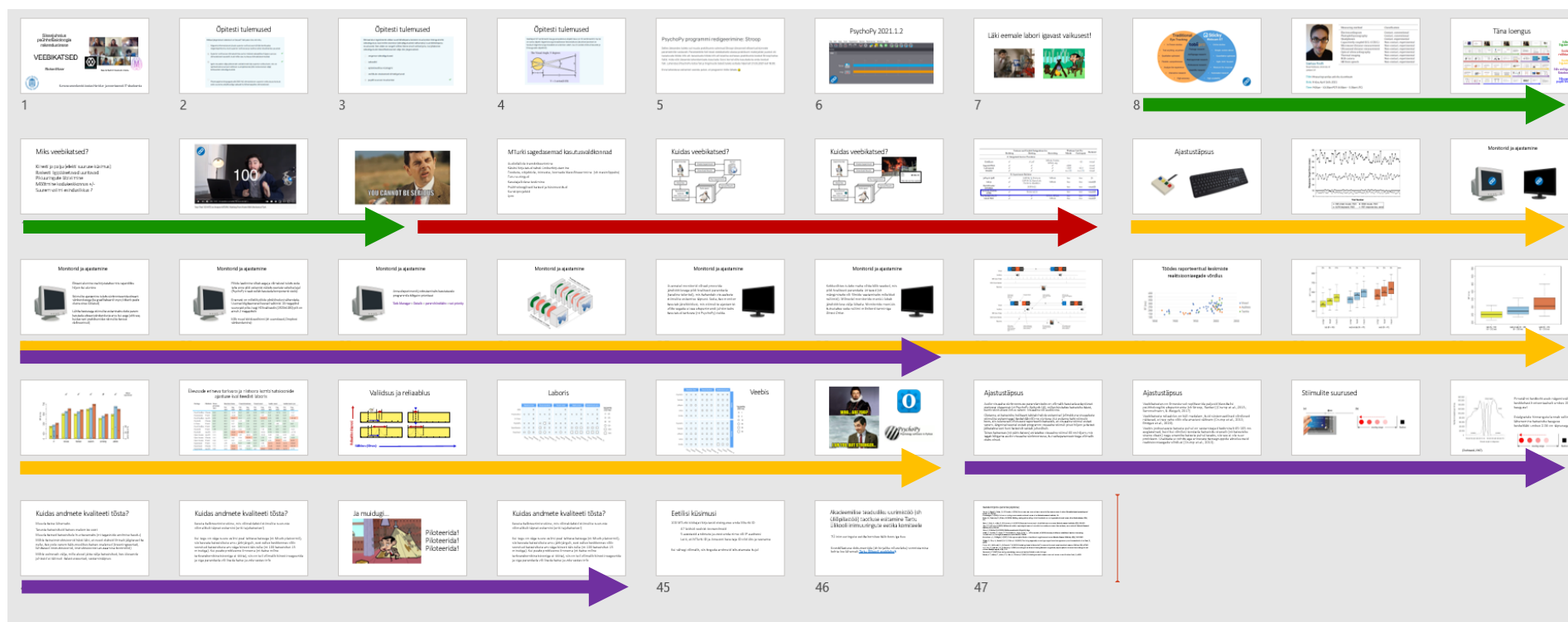
**Time:** 9:00am – 10:30am PDT (4:00pm – 5:30pm UTC)

Measuring method	Classification
Electrocardiogram	Contact, conventional
Photoplethysmography	Contact, conventional
Headphones	Contact, experimental
Capacitively coupled ECG (CCECG)	Non-contact, experimental
Microwave distance measurement	Non-contact, experimental
Ultrasound distance measurement	Non-contact, experimental
Optical vibrocardiography	Non-contact, experimental
Thermal imaging	Non-contact, experimental
RGB camera	Non-contact, experimental
HR from speech	Non-contact, experimental



(Kranjec, Beguš, Geršak, & Drnovšek, 2014)

# Täna loengus



Miks  
veebikatsed?

Kuidas  
veebikatsed?

Kui täpsed  
veebikatsed?

Kuidas täpsust  
suurendada?

# Miks veebikatsed?

- Kiiresti ja palju (statistilise võimsuse küsimus)
- Raskesti ligipääsetavad uuritavad
- Väiksem eksperimentaatori mõjutus
- Pikiuuringute läbiviimine
- Mõõtmise kodukeskkonnas +/-
- Suurem valimi esinduslikkus ?

# MTurki sagedasemad kasutusvaldkonnad

- Audiofailide transkribeerimine
- Käsitsi kirjutatud teksti ümberkirjutamine
- Toodete, objektide, inimeste, loomade klassifitseerimine (sh masinõppeks)
- Turu-uuringud
- Kasutajaliidese testimine
- Psühholoogilised katsed ja küsimustikud
- Kunstiprojektid

Jpm





# 100



0:03 / 10:00 • Is it possible to complete 100 hits in one day? >



Your First 100 HITS on Amazon MTURK | Working From Home With Mechanical Turk







Psychopy<sup>3</sup>

## Integrating with Amazon's Mechanical Turk (MTurk) ¶

Sorry, the documentation for this hasn't yet been written.

The features are in place to do this, and the general description of how to make it work are on the page [Recruiting participants and connecting with online services](#).

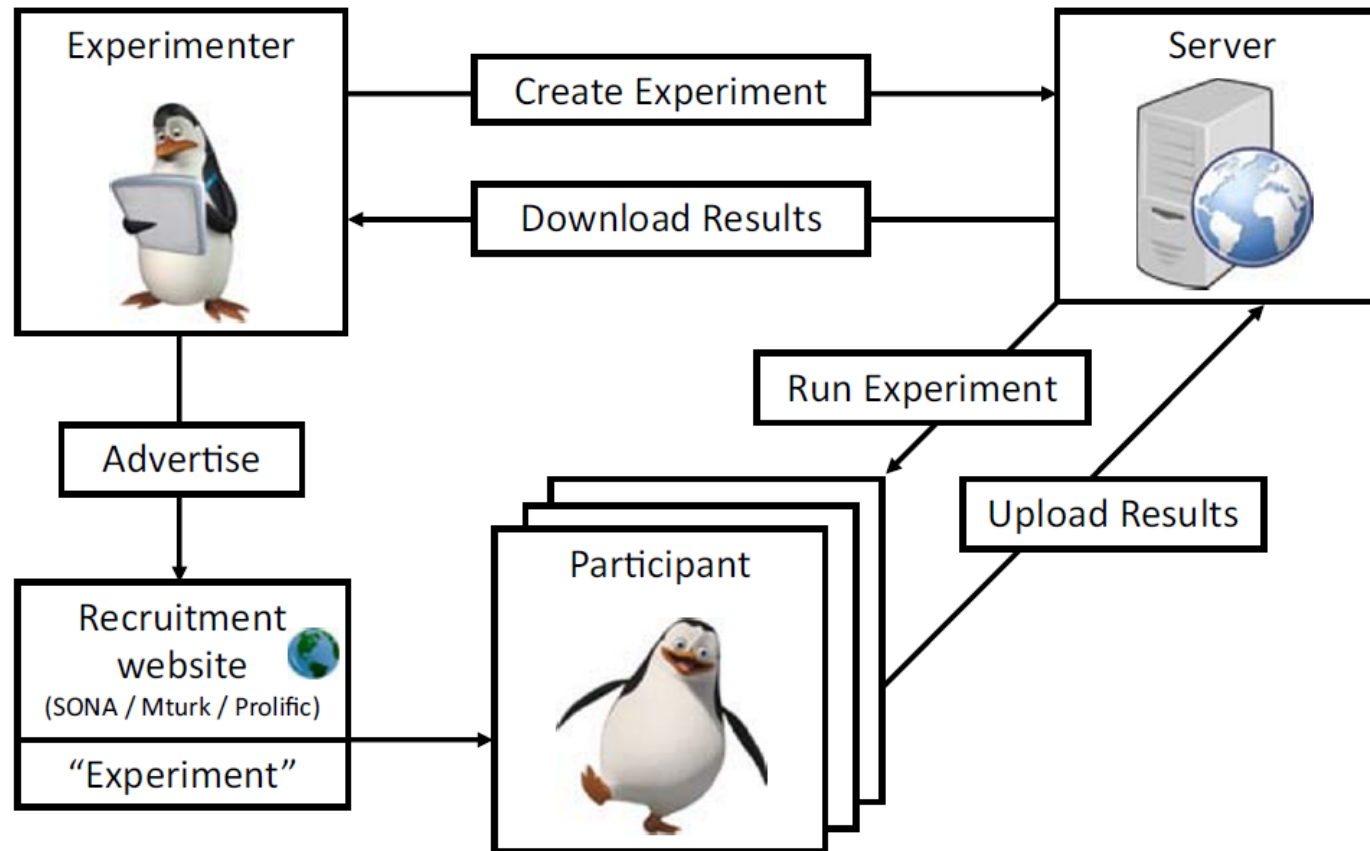
### Warning

#### Using Mechanical truk (MTurk)

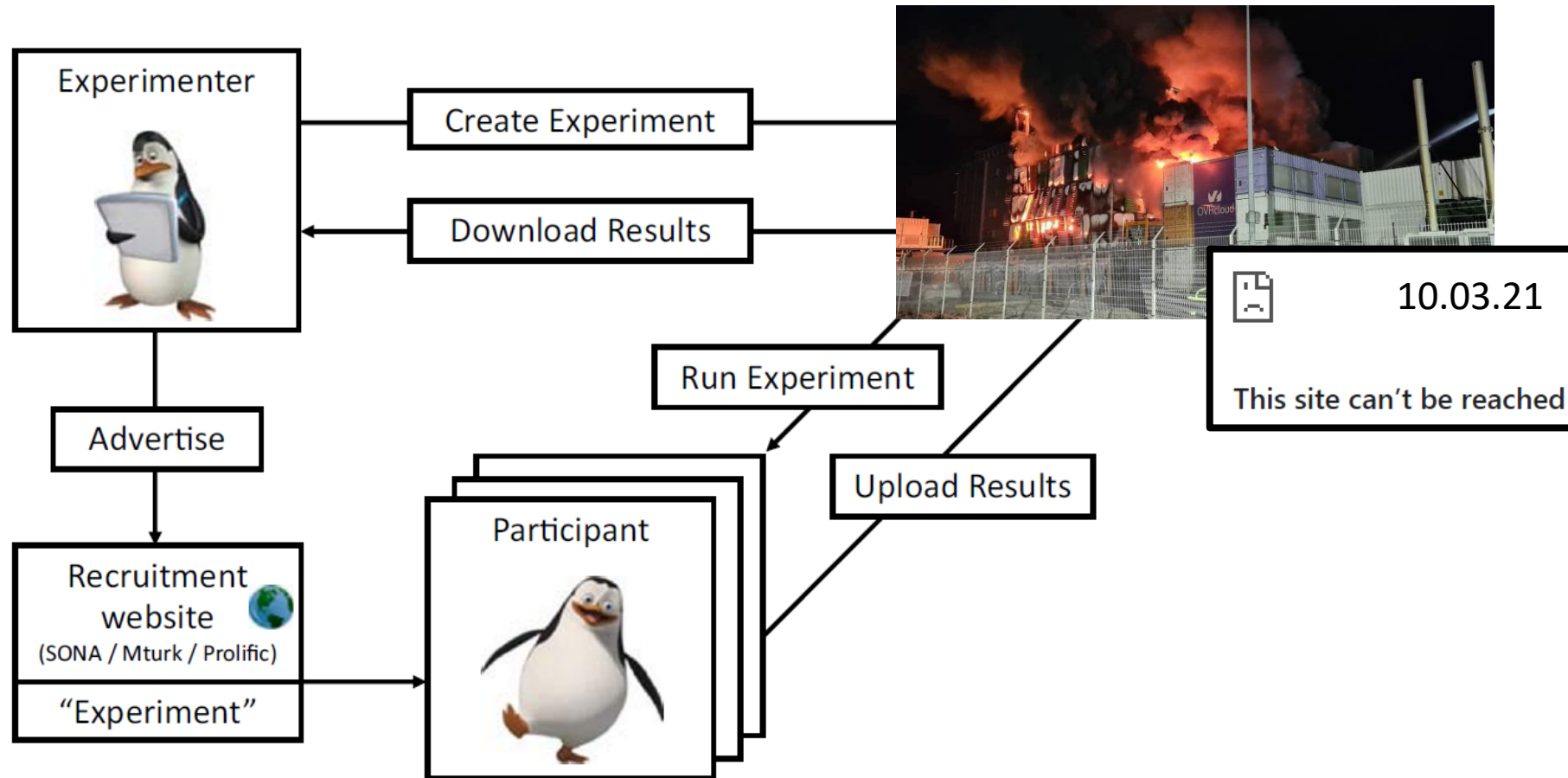
Note that Mechanical Turk was not designed with behavioural science in mind, but as a way for Amazon to test computing technologies in cases where a human was needed to push the buttons. They don't particularly care about the quality of this behavioral data as a result, nor about the ethics of the participants involved.

To get better quality data, and to run studies that your local ethical review board is less likely to be concerned about, then we would suggest you use a dedicated service like [Prolific Academic](#) instead.

# Kuidas veebikatsed?



# Kuidas veebikatsed?



	Features and Guided Integrations for			Platform Cost Per		
	Building	Hosting	Recruiting	Month	Participant	Backend
A. Integrated-Service Providers						
Gorilla.sc	✓	✓, jsP	MTurk, Prolific, SONA, <i>any</i>	-	~\$1	visual
Inquisit Web	✓	✓	✓	~\$200	-	visual
Labvanced	✓	✓	✓	~ \$387	~\$1.5	visual
testable	✓	✓	✓	n.a. [5]	n.a. [5]	visual
B. Experiment Builders						
jsPsych (jsP)	✓	JATOS [1], Pavlovia	MTurk	free	free	JS
lab.js	✓	JATOS [1], Open Lab, Pavlovia, Qualtrics	MTurk	free	free	visual/JS
OpenSesame (OS)Web	✓	JATOS [1]	-	free	free	visual/JS
PsychoPy Builder (PPB)	✓	Pavlovia [2]	-	free	free	visual/JS
PsyToolkit (PsyT)	✓	✓	SONA, MTurk	free	free	visual/JS
tatool Web	✓	✓	MTurk	free	free	visual/JS

# Millisecond Test Library

---

Choose from 678 well-known cognitive tests and neuropsychological paradigms. All tests are FREE with an Inquisit license or with the Inquisit Lab free trial. If you are looking for a task that isn't here, or if you have written a task that you'd like to share with the community, please contact [inquisit@millisecond.com](mailto:inquisit@millisecond.com).

[Complete List](#)[Browse by Category](#)

[5-Trial Adjusting Delay Discounting Task](#) - Koffarnus, Warren, and Bickel (2014)

[Activated Long-Term Memory Task](#) - Woltz & Was (2006)

[Adaptive Composite Complex Span \(ACCES\)](#) - Gonthier et al (2016)

[Adolescent Risk Behavior Screen \(ARBS\)](#) - Jankowski et al (2007)

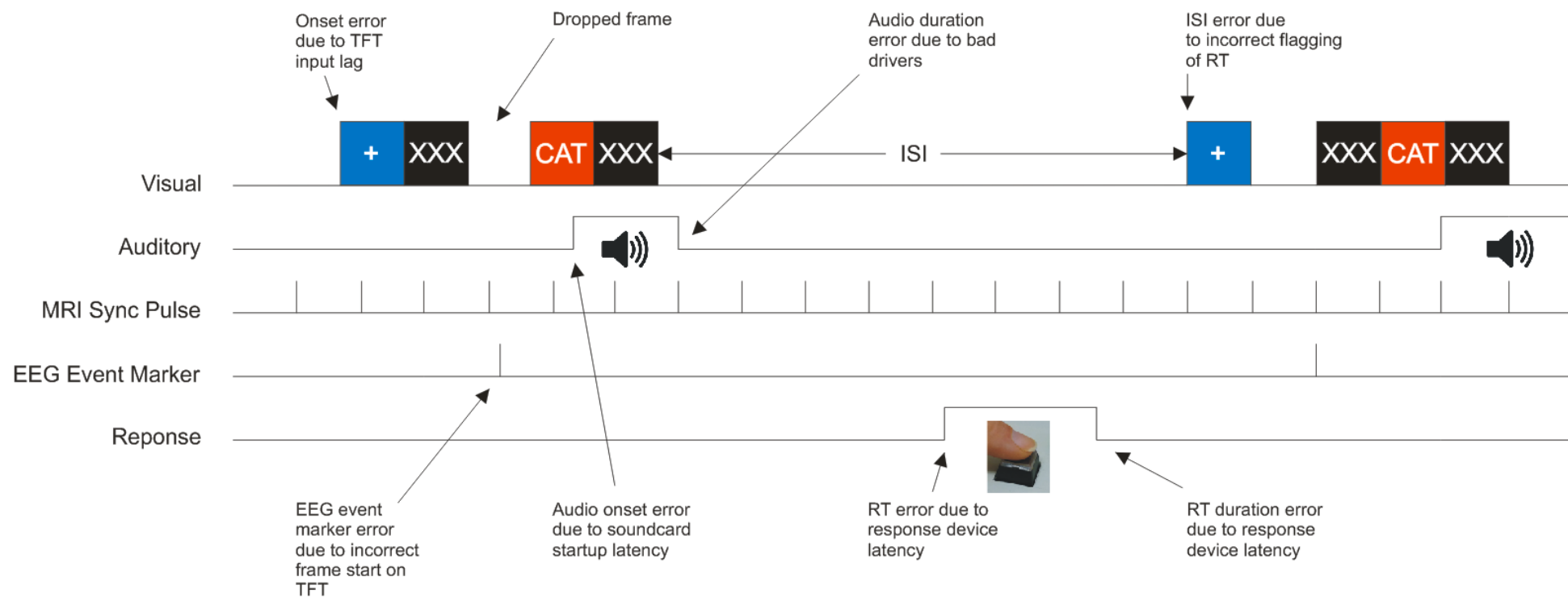
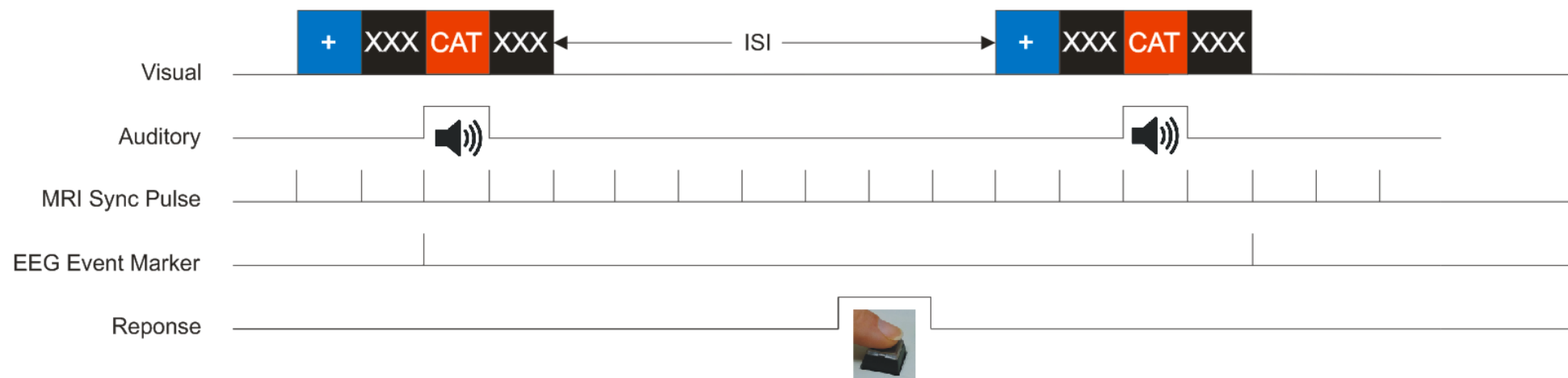
[Adult Temperament Questionnaire - Effort Control Scale \(ATQ-ECS\)](#) - Evans (2007)

[Affect Misattribution Procedure \(AMP\)](#) - Payne et al. (2005)

[Affecting Priming Procedure](#) - Millisecond (2015)



	Features and Guided Integrations for			Platform Cost Per		
	Building	Hosting	Recruiting	Month	Participant	Backend
A. Integrated-Service Providers						
Gorilla.sc	✓	✓, jsP	MTurk, Prolific, SONA, <i>any</i>	-	~\$1	visual
Inquisit Web	✓	✓	✓	~\$200	-	visual
Labvanced	✓	✓	✓	~ \$387	~\$1.5	visual
testable	✓	✓	✓	n.a. [5]	n.a. [5]	visual
B. Experiment Builders						
jsPsych (jsP)	✓	JATOS [1], Pavlovia	MTurk	free	free	JS
lab.js	✓	JATOS [1], Open Lab, Pavlovia, Qualtrics	MTurk	free	free	visual/JS
OpenSesame (OS)Web	✓	JATOS [1]	-	free	free	visual/JS
PsychoPy Builder (PPB)	✓	Pavlovia [2]	-	free	free	visual/JS
PsyToolkit (PsyT)	✓	✓	SONA, MTurk	free	free	visual/JS
tatool Web	✓	✓	MTurk	free	free	visual/JS



# Monitorid ja ajastamine



Oletame, et korraldame visuaalse ruumitähelepanu katse, milles katseisikutel tuleb reageerida erineva paigutusega stiimulitele. Paljude katseisikute kõrvutamisel leiame, et katseisikud reageerivad umbes 10 ms kiiremini ekraani ülaserava esitatud stiimulitele, kui ekraani alaserava esitatud stiimulitele. Räägime leiust labori insenerile, kes on veendunud, et me pole avastanud seni raporteerimata ruumitähelepanu fenomeni vaid monitoride tehnilised piirangud. **Miks?**



# Monitorid ja ajastamine



# Monitorid ja ajastamine



Ekraani ülemine osa kirjutatakse mitu sajandikku **varem** kui alumine

Stiimulite ajastamine tuleks sünkroniseerida ekraani värskendusega (ka graafikakaardi vsync/vblank peaks olema sisse lülitatud)

Lühike kestusega stiimulite esitamiseks oleks parem kasutada ekraanivärskenduste arvu kui aega (ehk see, kuidas seni praktikumides stiimulite kestusi defineerinud)

# Näited

Valem värskenduste arvu leidmiseks:  $N = t \text{ (s)} \times \text{värsekendussagedus (Hz)}$

$$0.25 \text{ (s)} \times 60 \text{ (Hz)} = 15 \text{ värskendust}$$

$$0.22 \text{ (s)} \times 60 \text{ (Hz)} = 13.2 \text{ värskendust (pole võimalik saavutada!)}$$

Selituseks:

$$t = N / \text{värsekendussagedus}$$

Esitavaks kestuseks on kas 216.667 ms (ehk 13/60) või 233.333 ms (ehk 14/60)

# Monitorid ja ajastamine



Piltide laadimine võtab aega ja võimalusel tuleks seda teha enne pildi esitamist näiteks seeriade vahelisel ajal (PsychoPy-s saab selleks kasutada komponenti *static*)

Enamasti on mõistlik piltide pikslitihedust vähendada. Uuemad digikaamerad teevad vähemalt 10 megapiksli suuruseid pilte. Isegi HD kvaliteedis (1920×1080) pilt on ainult 2 megapikslit

Kõik muud töötused kinni (sh uuendused, Dropboxi värskendamine)

# Monitorid ja ajastamine



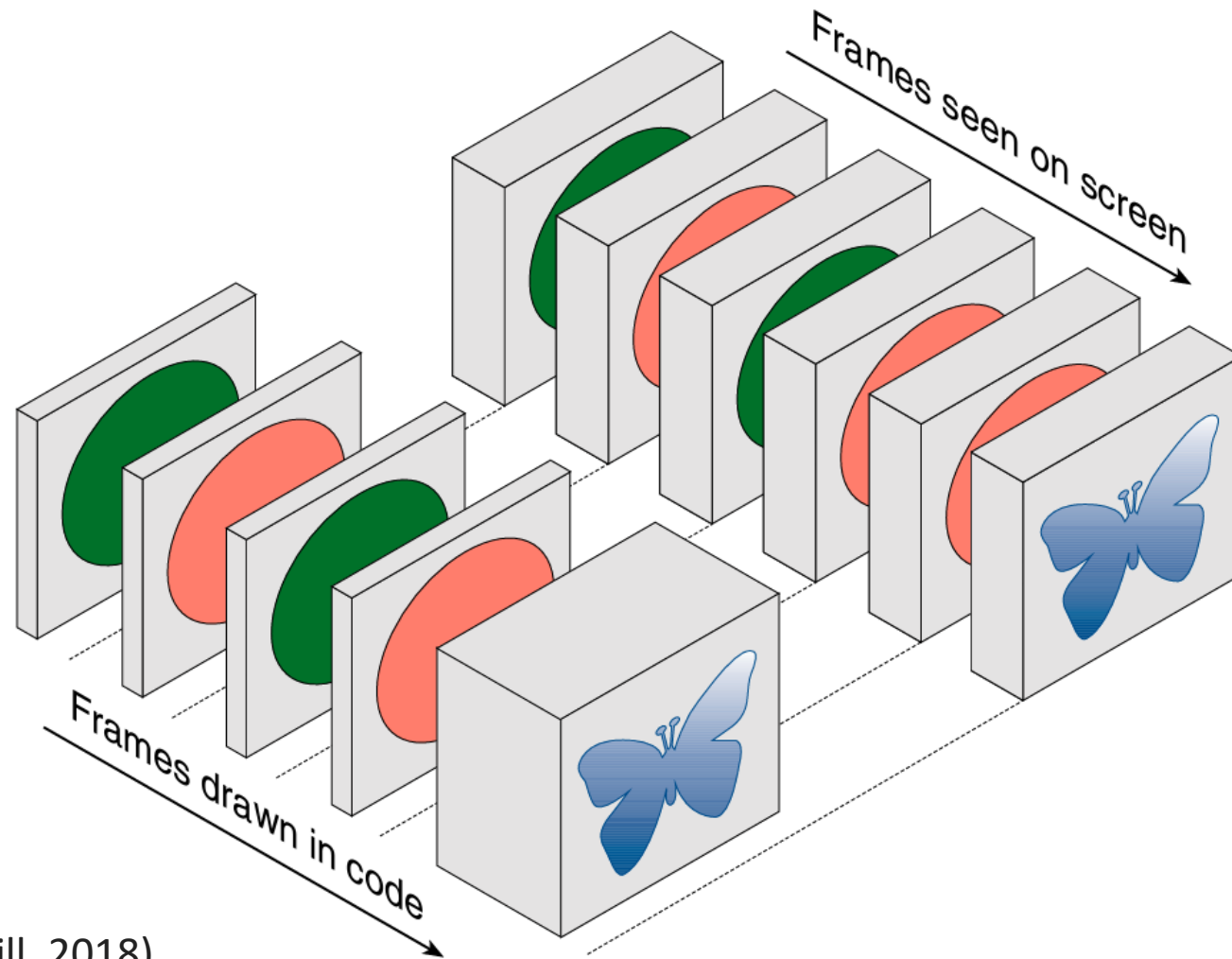
Lülita ekraani suurendus (*scaling*) välja. Ekraani suurendus võib Windowsi arvutitel tekitada ühe värskenduse pikkuse viivituse stiimulite esitusaegades

Ettevaatust operatsioonisüsteemi ja katsete jooksumiseks kasutatava tarkvara uuendamisel!

Anna eksperimendi jooksumiseks kasutatavale programmile kõrgeim prioriteet

Task Manager > Details > parem hiireklahv > set priority

# Monitorid ja ajastamine



(Peirce, & MacAskill, 2018)

# Monitorid ja ajastamine

Uuemad monitorid võivad proovida järeltöötusega pildi kvaliteeti parandada (tavaline teleritel), mis kahandab visuaalsete stiimulite esitamise täpsust veelgi. Seda, kas monitor kasutab järeltöötlust ei saa eksperimendi juhtimiseks kasutatav tarkvara (nt PsychoPy) öelda.



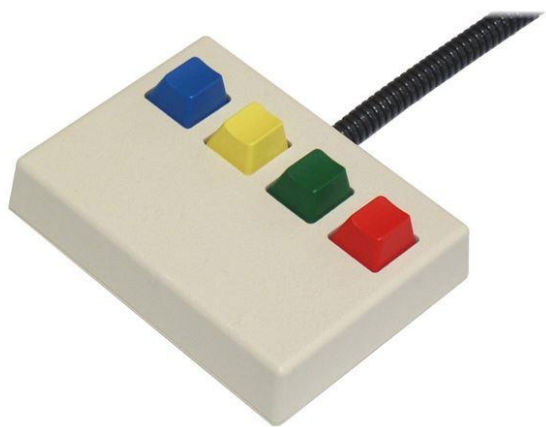
# Monitorid ja ajastamine

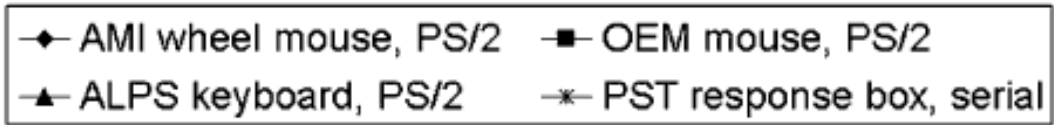
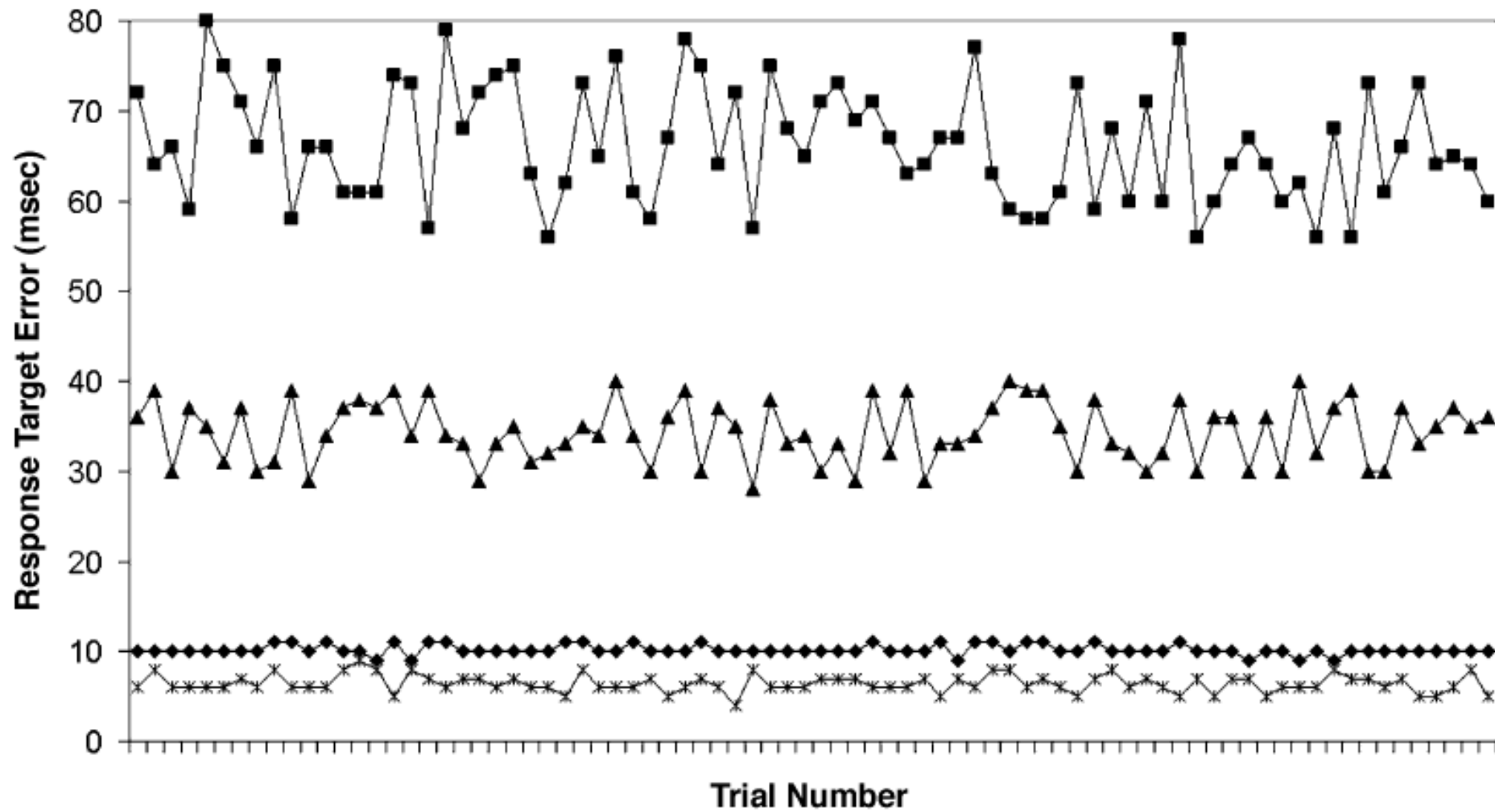
Kokkuvõttes tuleks maha võtta kõik seaded, mis pildi kvaliteeti parandada üritavad (sh mängimiseks või filmide vaatamiseks mõeldud režiimid). Mõnedel monitoride menüü lubab järeltöötluste välja lülitada. Monitoride menüüs kutsutakse seda režiimi mõnikord terminiga *Direct Drive*.



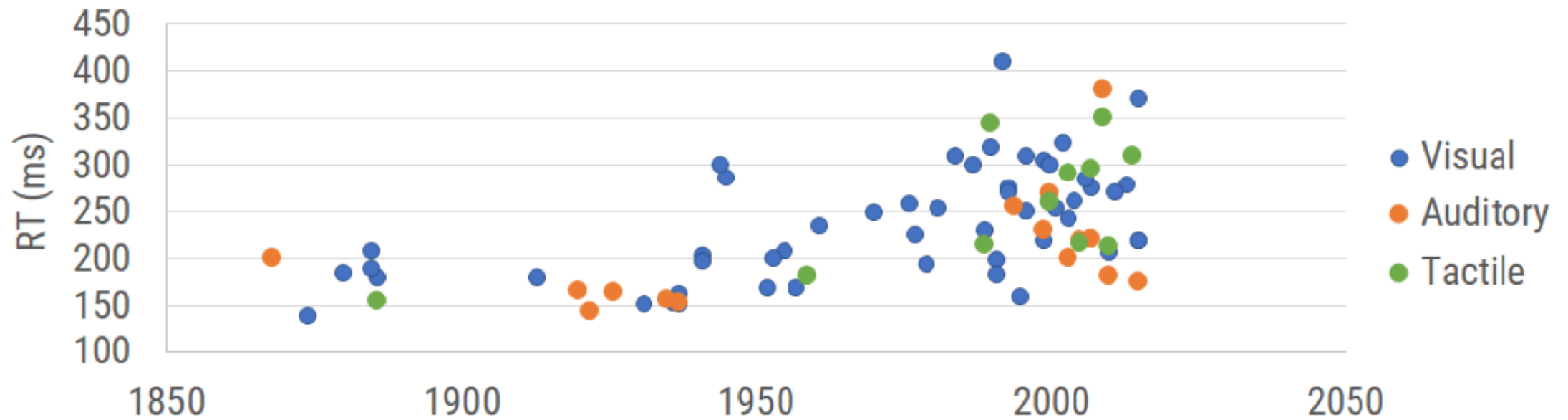


# Vastuste ajastamine

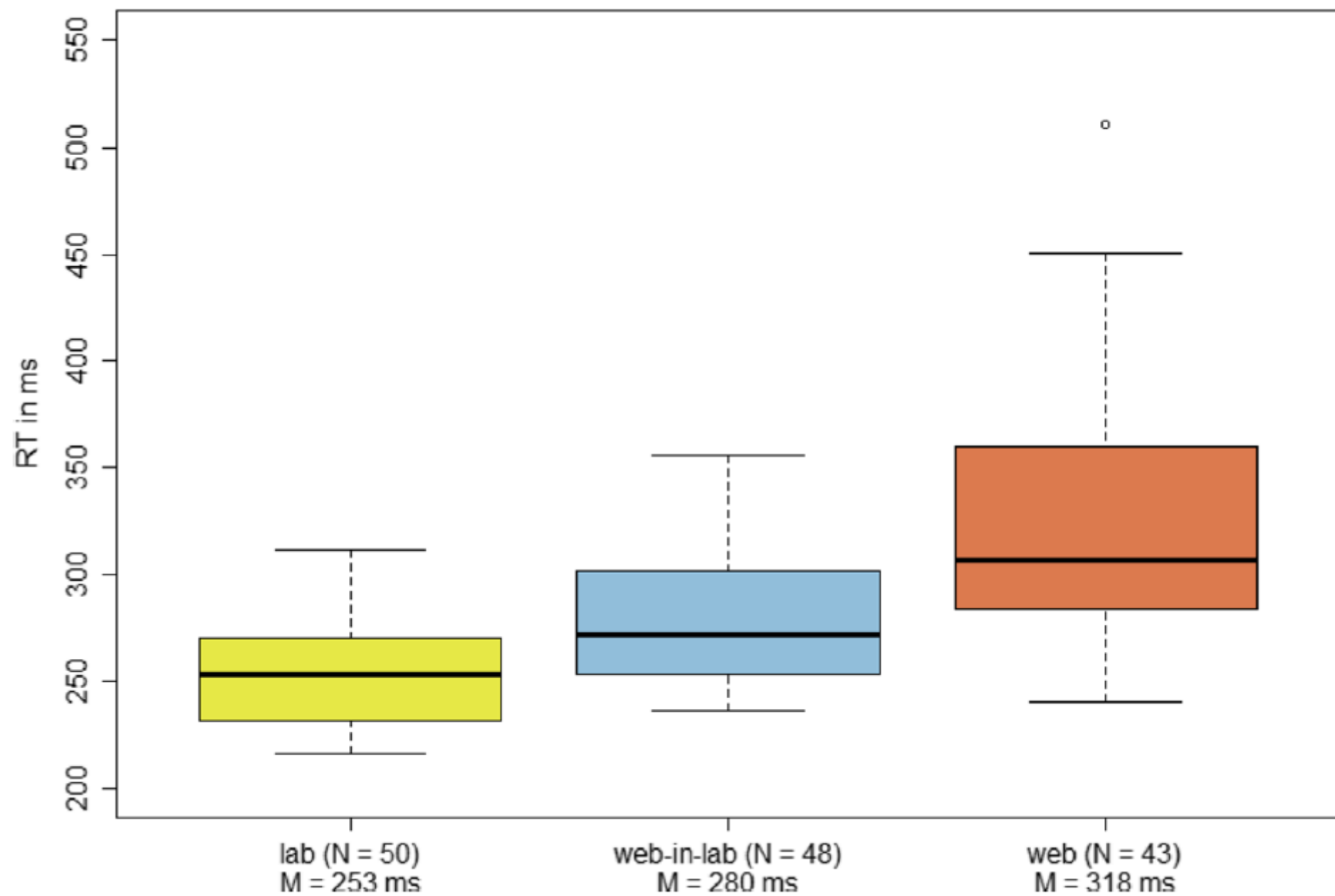




# Töodes raporteeritud keskmiste reaktsiooniaegade võrdlus



(Holden et al., 2019)

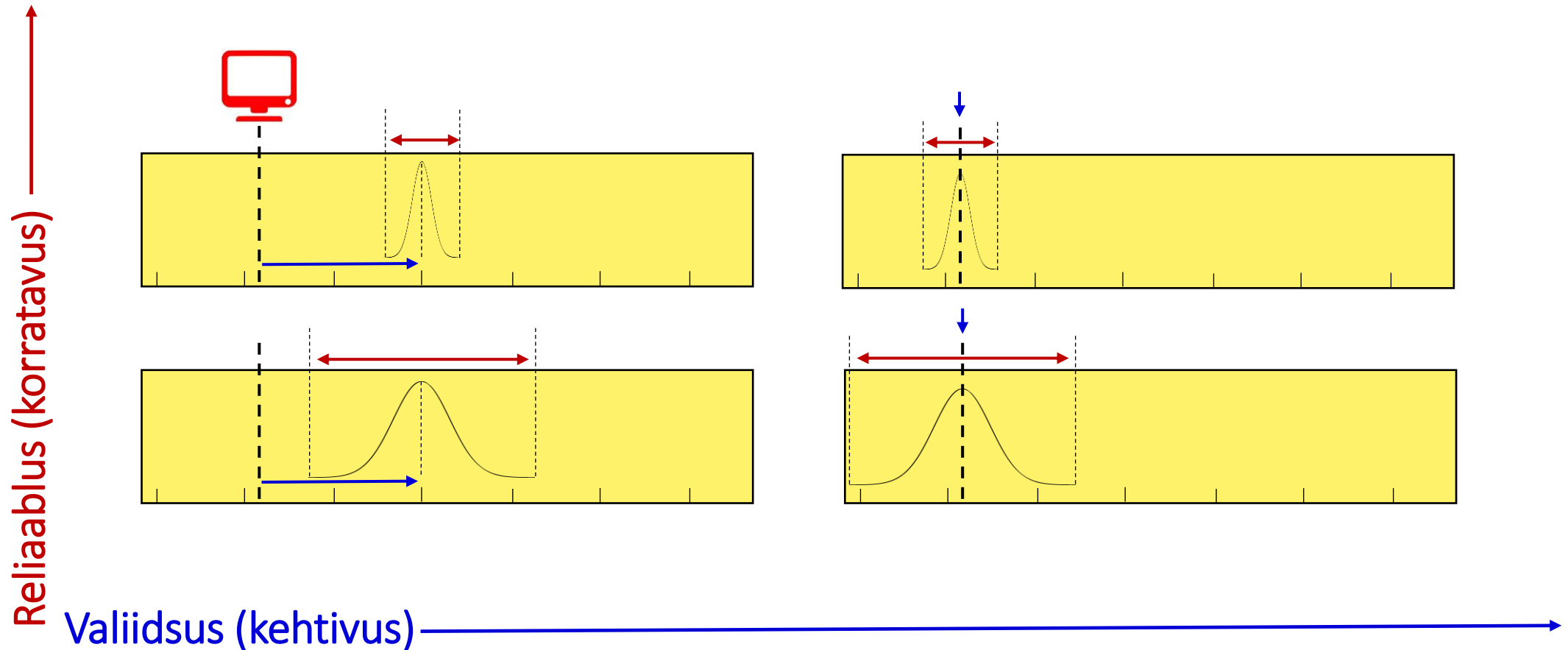


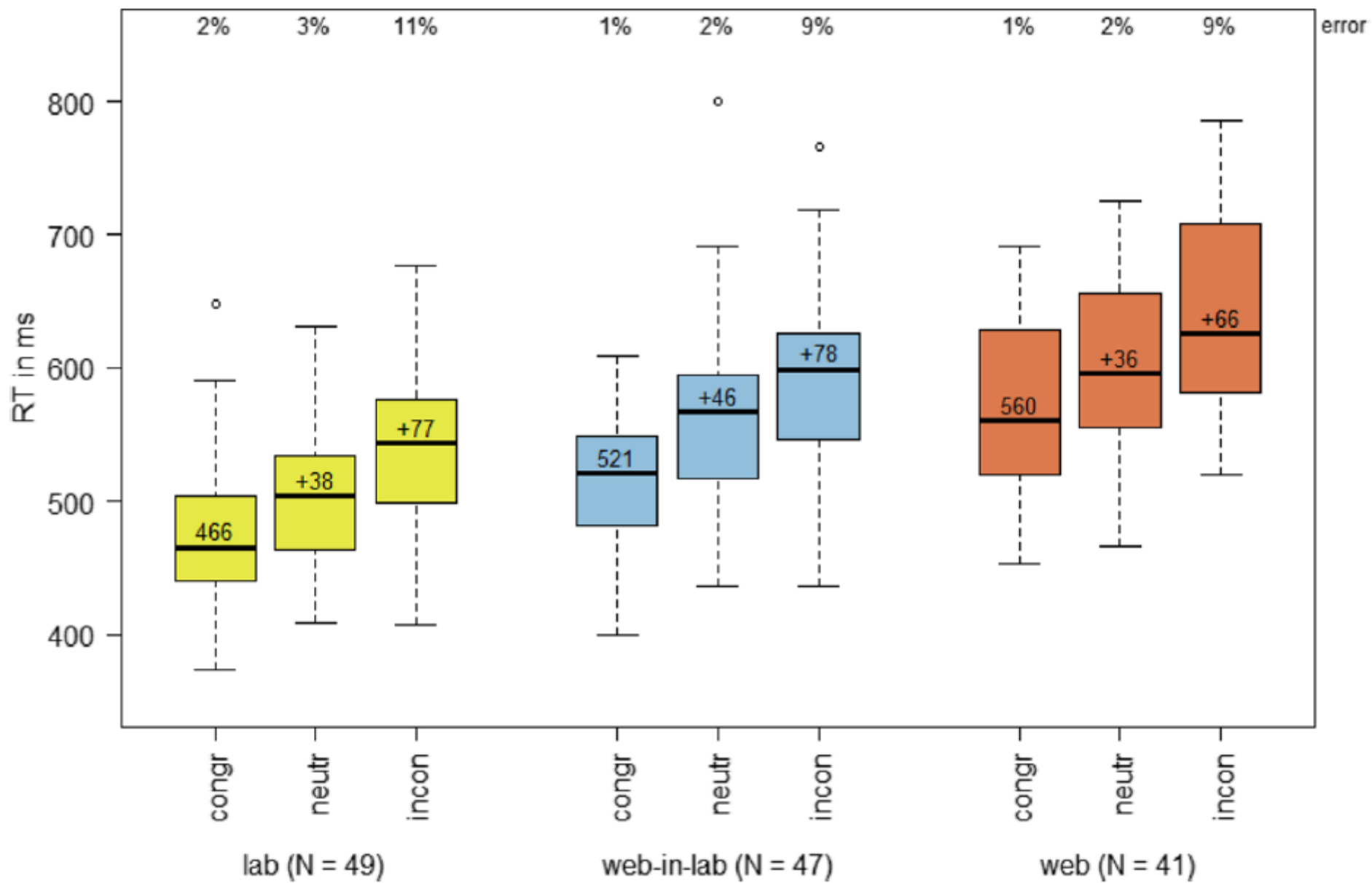
# Ülevaade erineva tarkvara ja riistvara kombinatsioonide ajastuse kvaliteedist laboris

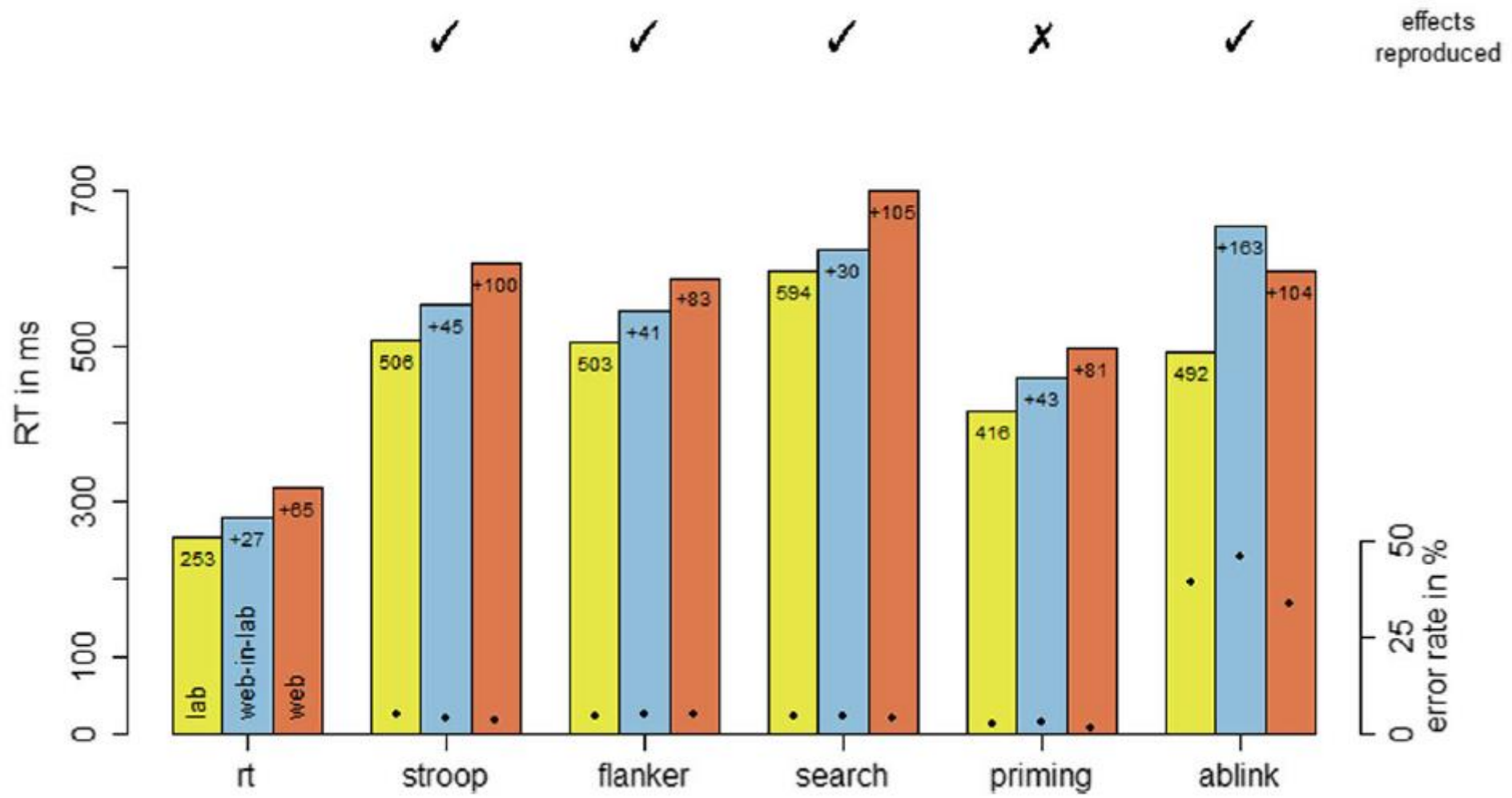
(Bridges et al., 2020)

Package	Platform	Mean precision (ms)	Reaction times		Visual durations		Visual onset		Audio onset		Audiovisual sync	
			Var (ms)	Lag (ms)	Var (ms)	Lag (ms)	Var (ms)	Lag (ms)	Var (ms)	Lag (ms)	Var (ms)	Lag (ms)
PsychToolBox	Ubuntu	0.18	0.31	12.30	0.15	2.05	0.18	4.53	0.17	-0.74	0.11	-5.27
Presentation	Win10	0.29	0.35	11.48	0.23	-1.83	0.34	7.07	0.31	0.56	0.19	-6.51
PsychToolBox	macOS	0.39	0.44	22.27	0.12	-2.15	0.41	21.52	0.53	0.09	0.43	-21.43
PsychoPy	Ubuntu	0.46	0.31	8.43	1.19	3.49	0.34	4.71	0.31	-0.71	0.16	-5.43
E-Prime	Win10	0.57	0.53	9.27	0.18	2.51	0.18	4.41	0.98	5.08	0.97	0.67
PsychToolBox	Win10	0.67	0.42	10.49	0.75	2.24	0.19	4.56	0.99	0.77	0.98	-3.79
PsychoPy	Win10	1.00	0.35	12.05	2.42	-1.97	0.35	7.10	0.96	0.85	0.93	-6.25
PsychoPy	macOS	2.75	0.40	22.02	11.56	1.00	0.55	18.24	0.70	0.54	0.52	-17.70
Open Sesame	macOS	3.14	0.54	21.21	1.65	18.94	0.79	18.10	6.40	9.46	6.30	-8.64
Open Sesame	Ubuntu	3.41	0.45	9.68	9.16	32.29	0.50	2.35	3.45	2.05	3.48	-0.30
Open Sesame	Win10	4.02	1.22	8.27	1.12	17.04	0.72	3.85	8.56	47.24	8.50	43.39
Expyriment	Win10	6.22	2.90	10.76	0.55	-0.08	0.19	5.98	13.72	106.83	13.72	100.85
Expyriment	Ubuntu	7.75	2.73	23.45	8.31	12.08	0.73	16.75	13.49	118.67	13.50	101.92
Expyriment	macOS	9.05	4.84	33.83	7.04	-1.13	4.82	29.02	13.84	42.81	14.72	13.79

# Valiidsus ja reliaablus

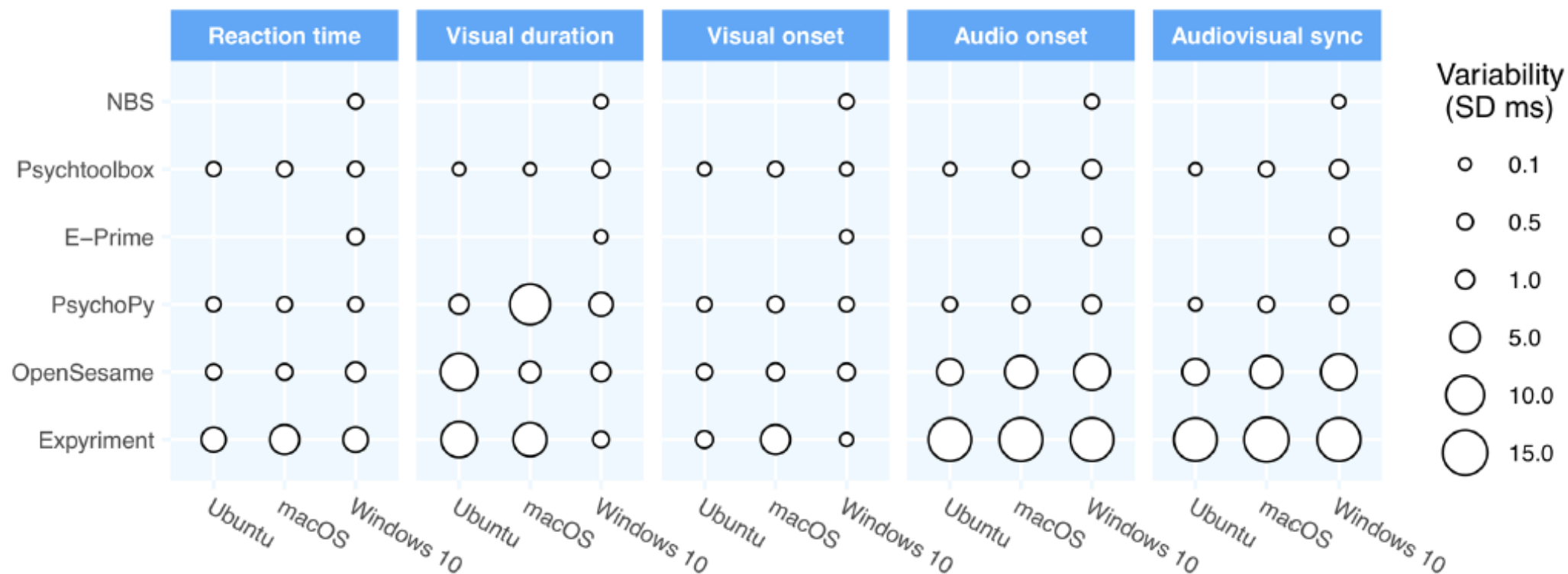






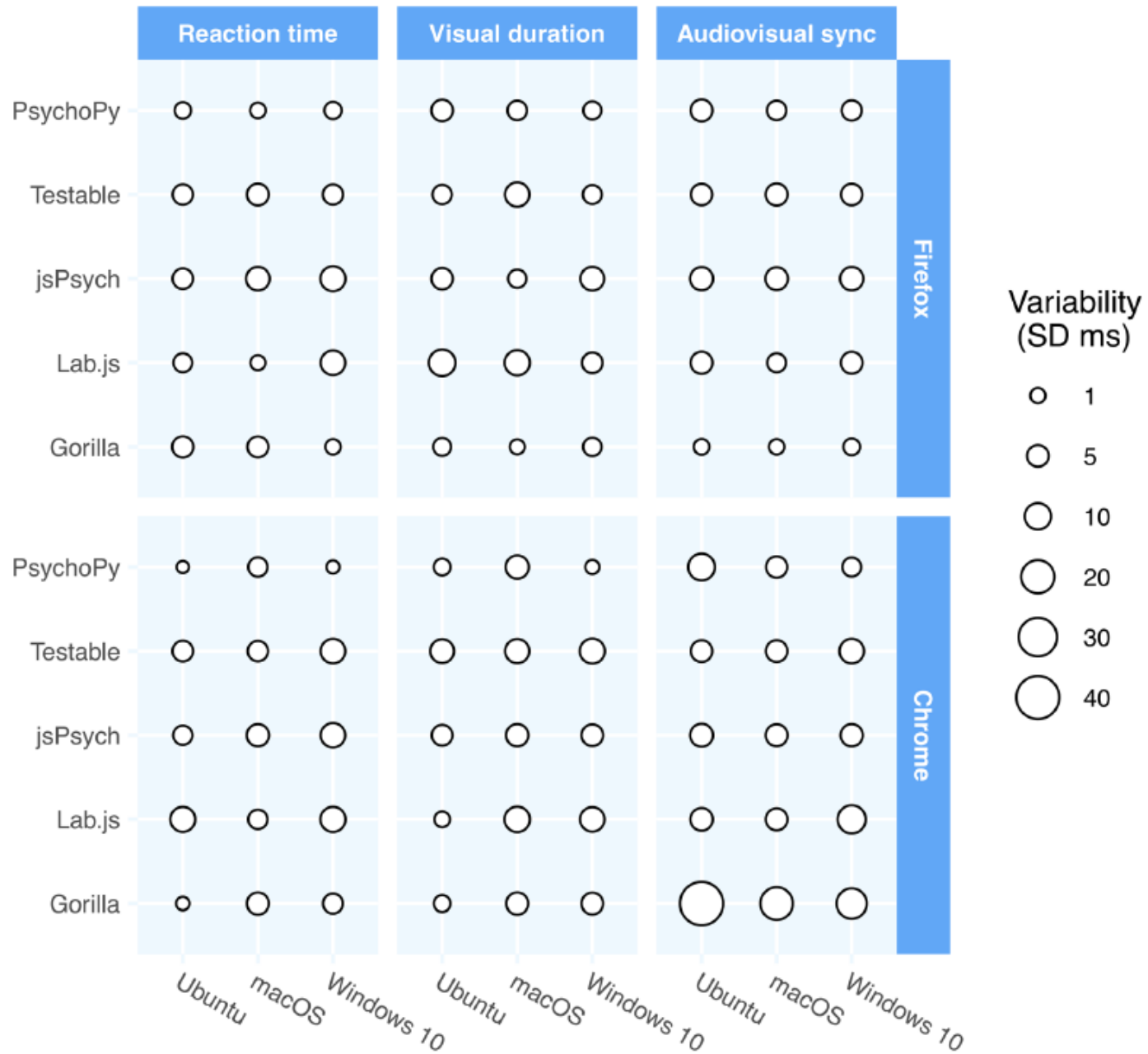


# Laboris



(Bridges et al., 2020)

# Veebis



(Bridges et al., 2020)

# Ajastustäpsus

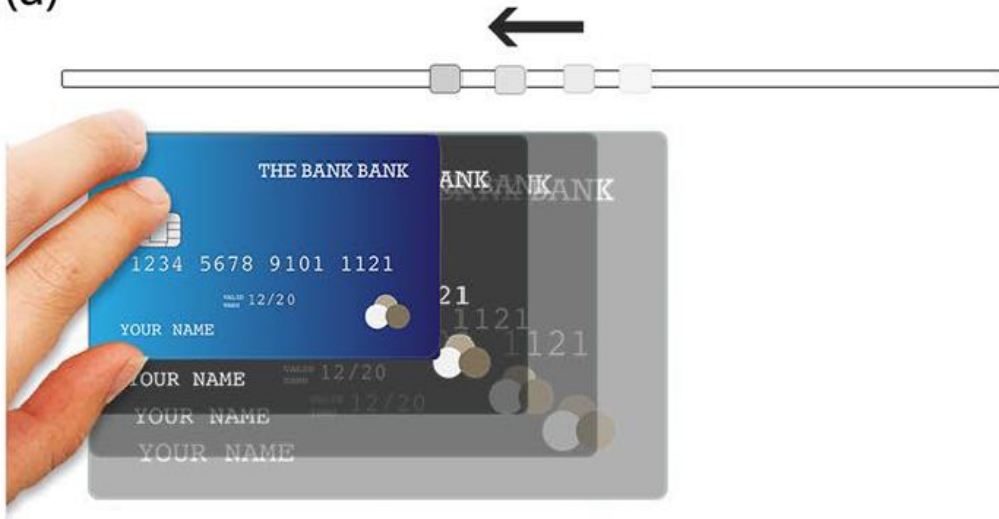
Audio-visuaalse sünkroonsuse parandamiseks on võimalik kasutada adaptiivset *staircase* ülesannet (vt PsychoPy õpik ptk 16), milles küsitakse katseisiku käest, kumb stiimulitest ilmus varem: visuaalne või auditivne.

Oletame, et katseisiku helikaart tekitab helide esitamisel (võrrelduna visuaalsete stiimulite esitamisega) keskel läbi 60 ms viivituse. Kui esitame kaht stiimulit koos, siis tulenevalt viivitusest raporteerib katseisik, et visuaalne stiimul esitati varem. Järgmisel seerial esitab programm visuaalse stiimuli pisut hiljem ja katset jätkatakse seni kuni katseisik vastab juhuslikult.

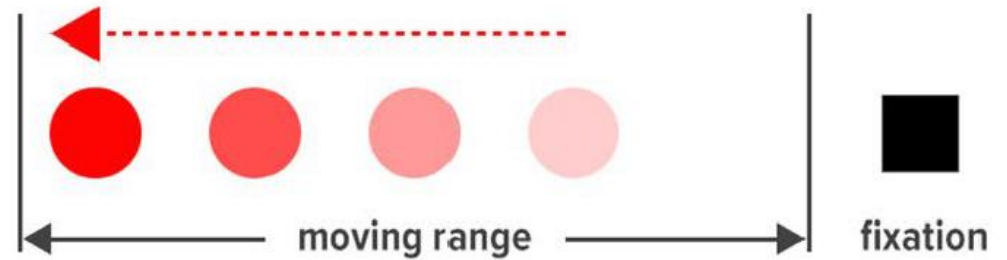
Teises katseosas (nõu päris katses) esitatakse visuaalne stiimul 60 ms hiljem, mis tagab kõrgema audio-visuaalse sünkroonsuse, kui vaikeparameetritega võimalik oleks olnud.

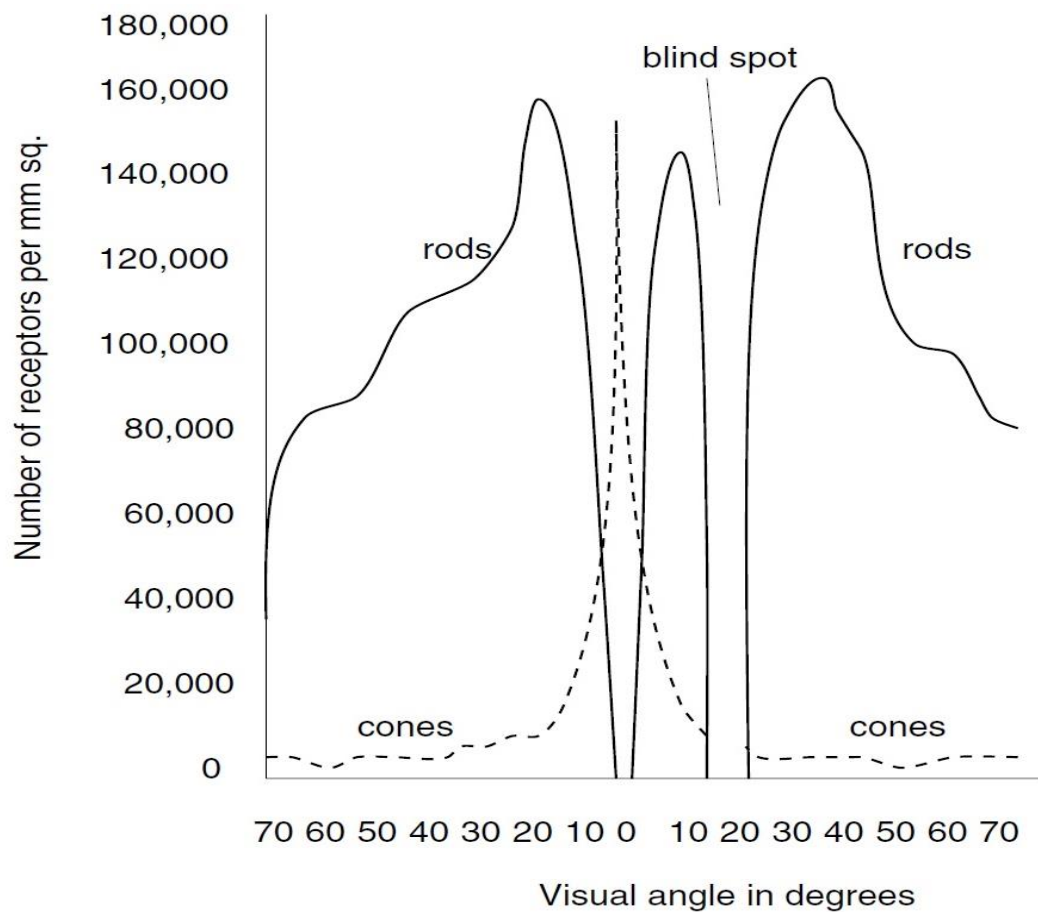
# Stiimulite suurused

(a)



(b)





(Duchowski, 2007)

Pimetähni keskkohast asub nägemisvälja keskkohast horisontaalselt umbes  $15^\circ$  kaugusel

Esialgsetele hinnangutel annab selline lähenemine katseisiku kauguse keskeltläbi umbes 2.36 cm täpsusega



# Kokkuvõtteks

- Visuaalseid stiimuleid tuleks esitada täisarvuks värskendusteks
- Piltide laadimine võtab aega (võimalusel vähenda piltide suurust ja loe need enne esitamist mällu)
- Kasutatud stiimulid tuleks ekraani värskendustega sünkroniseerida (vt ka graafikakaardi sätteid: vsync/vblank)
- Lühikese kestusega visuaalsete stiimulite esitus oleks parem defineerida ekraanivärskenduste kaudu
- Vastuseklahvidel on latents, mis võib sõltuvalt kasutatavast seadmest rohkem või vähem varieeruda

# Kokkuvõtteks

- Veebikatsetes on õnnestunud replikeerida paljusid klassikalisi psühholoogilisi eksperimente (sh Stroop, flanker) (Crump et al., 2013; Semmelmann, & Weigelt, 2017)
- Veebikatsete reliaablus on küll madalam, kuid süstemaatilised võrdlused näitavad, et see vahe võib olla arvatust väiksem (Crump et al., 2013; Bridges et al., 2020)
- Veebis jooksutavate katsete puhul on vastamisajad keskmiselt 65-105 ms aeglasemad, kuid kui võrdlusi teostada katseisiku siseselt (nõ katseisiku sisene disain) nagu enamike katsete puhul tavaks, siis see ei ole suur probleem. Usaldada ei tohiks aga erinevate katsegruppide absoluutseid reaktsiooniaegade võrdlusi (Crump et al., 2013)

# Kuidas veebikatsete kvaliteeti tõsta?

Muuda katse lühemaks

Tasusta katseisikuid katses osalemise eest

Muuda katsed katseisikule huvitavamaks (nt tagasiside andmise kaudu)

Mõtle katseinstruktsioonid hästi läbi, et need oleksid lihtsalt jälgitavad ka neile, kes pole varem käitumuslikus katses osalenud (treeningseeriad, lühikesed instruktsioonid, instruktsioonist arusaamise kontrollid)

Mõtle eelnevalt välja, mille alusel jätta välja katseisikud, kes ülesande juhiseid ei täitnud: kalastusseeriad, vastamistäpsus



# Kuidas veebikatsete kvaliteeti tõsta?

Kasuta kalibreerimisrutiine, mis võimaldaksid stiimulite suuruste võimalikult täpset esitamist (eriti tajukatsetes!)

Kui tegu on väga suure valimi peal tehtava katsega (nt Prolific platvormil), siis kasvata katseisikute arvu järk-järgult, sest selles keskkonnas võib soovitud katseisikute arv väga kiiresti täis tulla (nt 100 katseisikut 15 minutiga). Kui peaks probleeme ilmnema (nt katse mõne tarkvarakombinatsiooniga ei tööta), siis on teil võimalik kiiresti reageerida ja viga parandada või lisada katse juurde vastav info

Ja muidugi...



Piloteerida!  
Piloteerida!  
Piloteerida!

# Eetilisi küsimusi

100 MTurki töötajat kirjutasid otsingusse enda Mturki ID

47 leidsid veebist toorandmeid

5 avastasid andmete juurest enda nime või IP aadressi

Leiti, et MTurki ID ja Amazoni kasutaja ID olid üks ja seesama

Kui vähegi võimalik, siis koguda andmeid isikustamata kujul

(Woods et al., 2015)

# Akadeemilise teadusliku uurimistöö (sh üliõpilastöö) taotluse esitamine Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteele

TÜ inimuuringute eetika komitee käib koos iga kuu

Kooskõlastuse dokumentide (sh kirjaliku nõusoleku) vormistamise kohta loe lähemalt [Tartu Ülikooli veebilehelt](#)



# Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct

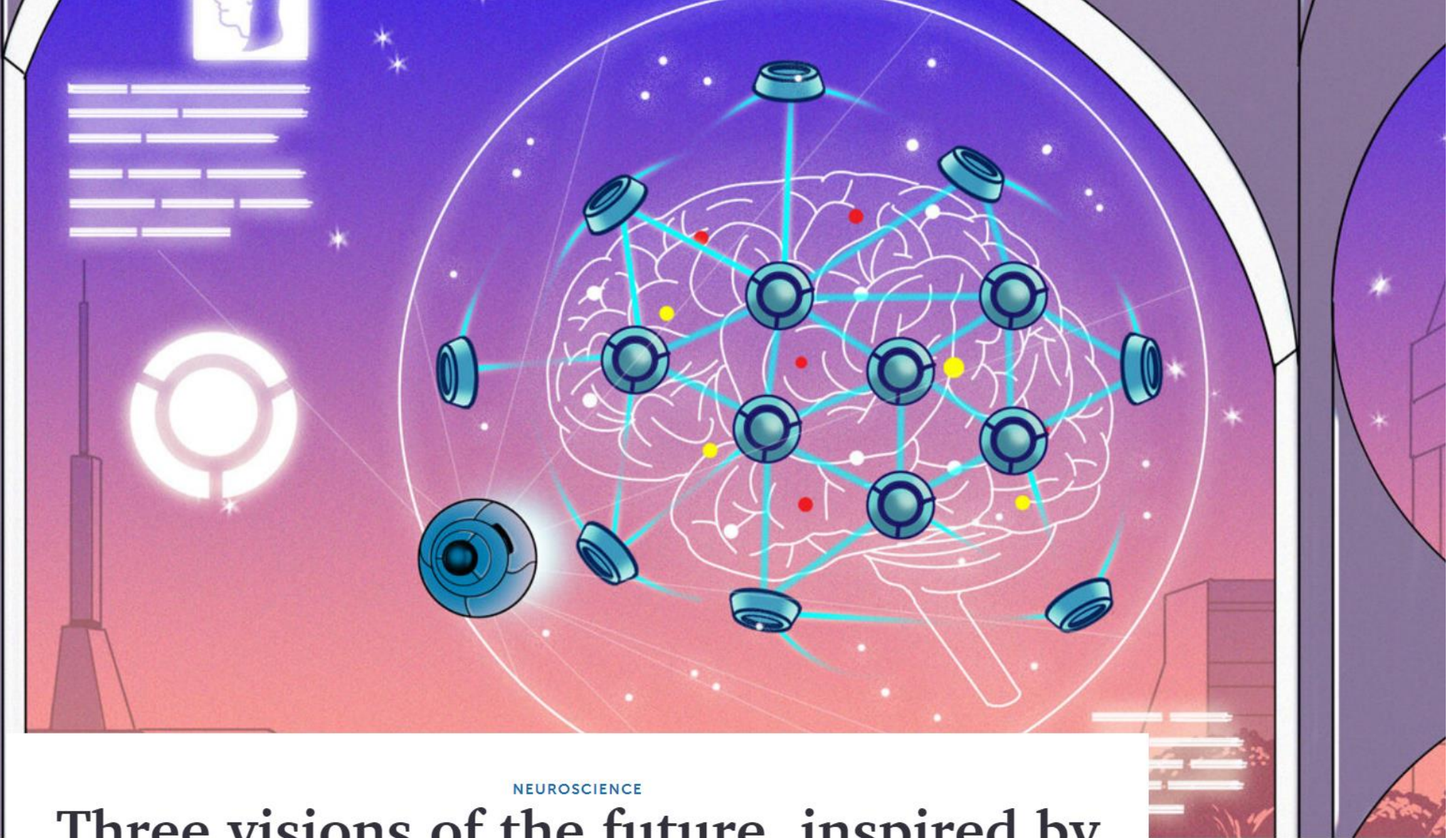


## Ethics

- ▶ **Section 7: Education and Training**
- ▶ **Section 8: Research and Publication**
- ▶ **Section 9: Assessment**







NEUROSCIENCE

# Three visions of the future, inspired by neuroscience's past and present

The most exciting parts of neuroscience are yet to come. Here's what we imagine

In the future, doctors may be able to treat brain disorders with targeted, reversible therapies that change the behavior of specific brain networks.

GLENN HARVEY



## Kasutatud kirjandus (esinemise järjekorras)

- Kranjec, J., Beguš, S., Geršak, G., & Drnovšek, J. (2014). Non-contact heart rate and heart rate variability measurements: A review. *Biomedical signal processing and control*, 13, 102-112.
- Grootswagers, T. (2020). A primer on running human behavioural experiments online. *Behavior research methods*, 1-4.
- Sauter, M., Draschkow, D., & Mack, W. (2020). Building, hosting and recruiting: A brief introduction to running behavioral experiments online. *Brain sciences*, 10(4), 251.
- Neath, I., Earle, A., Hallett, D., & Surprenant, A. M. (2011). Response time accuracy in Apple Macintosh computers. *Behavior research methods*, 43(2), 353-362.
- Plant, R. R., & Turner, G. (2009). Millisecond precision psychological research in a world of commodity computers: New hardware, new problems?. *Behavior Research Methods*, 41(3), 598-614.
- Peirce, J., & MacAskill, M. (2018). *Building experiments in PsychoPy*. Sage.
- Holden, J., Francisco, E., Lensch, R., Tommerdahl, A., Kirsch, B., Zai, L., ... & Tommerdahl, M. (2019). Accuracy of different modalities of reaction time testing: Implications for online cognitive assessment tools. *BioRXIV*, 726364.
- Semmelmann, K., & Weigelt, S. (2017). Online psychophysics: Reaction time effects in cognitive experiments. *Behavior Research Methods*, 49(4), 1241-1260.
- Bridges, D., Pitiot, A., MacAskill, M. R., & Peirce, J. W. (2020). The timing mega-study: comparing a range of experiment generators, both lab-based and online. *PeerJ*, 8, e9414.
- Crump, M. J., McDonnell, J. V., & Gureckis, T. M. (2013). Evaluating Amazon's Mechanical Turk as a tool for experimental behavioral research. *PloS one*, 8(3), e57410.
- Li, Q., Joo, S. J., Yeatman, J. D., & Reinecke, K. (2020). controlling for participants' Viewing Distance in Large-Scale, psychophysical online experiments Using a Virtual chinrest. *Scientific reports*, 10(1), 1-11.
- Duchowski, A. T. (2007). *Eye tracking methodology: theory and practice* (2nd ed). London: Springer.
- Woods, A. T., Velasco, C., Levitan, C. A., Wan, X., & Spence, C. (2015). Conducting perception research over the internet: a tutorial review. *PeerJ*, 3, e1058.