

# Výzkumná zpráva

Petr Baudiš

2010-01-04

## 1 Úvod

V tomto experimentu se snažíme určit některé charakteristiky té části nervového systému, která se zabývá rozpoznáváním jednotlivých znaků abecedy. Zajímá nás, podle jakých rysů písmen se zejména orientujeme a jaké mají jednotlivé rysy váhu. Předpokládáme, že rychlost nalezení určitého znaku ve skupině jiných závisí na míře rozdílnosti jeho rysů. Pak se snažíme dovodit důležitost různých rysů porovnáním rychlosti vyhledávání různých znaků v rámci jednoduchého experimentu.

## 2 Metoda

Měříme dobu, kterou trvá lidskému subjektu rozpoznat v shluku stejných “bázových znaků” jiné písmeno; bázový znak “L” zůstává stejný ve všech experimentech, testovaná písmena se liší; v našem experimentu zkoumáme dobu nalezení podtržítka “\_”.

Jádro pokusu spočívá v zobrazení shluku bílých znaků na černém pozadí; mezi znaky může být jedno nebo žádné podtržítko; dle toho má uživatel za úkol co nejrychleji zmáčknout levé nebo pravé tlačítko myši (zde byla použita velká notebooková tlačítka Thinkpadu X41). Uživatel po každém pokusu dostane zpětnou vazbu o délce své reakce.

Testovali jsme čtyři muže a jednu ženu ve věku 20–30 let; test probíhal seznámením se s aparaturou a pokusem, několika testovacích pokusech následovaných cca 90 ostrými pokusy. V každém pokusu byl subjektu zobrazen shluk 3–18 znaků (dle uniformního rozdělení po násobcích tří).

V rámci každého pokusu byl zaznamenán počet zobrazených znaků, přítomnost podtržítka, reakční čas

subjektu, zda subjekt odpověděl správně, a identifikátor subjektu. Na základě reakčního času jsme se pak pomocí statistického nástroje R snažili vytvořit pro každý subjekt lineární model popisující “čas na položku”, který bere v úvahu počet zobrazených znaků.

## 3 Výsledky

Do datasetu jsme zahrnuli drtivou většinu měření, dle konzultací se subjekty a jejich pozorování byly chyby většinou způsobeny chybným stiskem klávesy; zejména subjekt **pmb** měl velké problémy se stiskem správného tlačítka i po správném rozpoznání případu. Subjekt **kdave** se choval výrazně jinak než ostatní, z hraní flashových her je zvyklý na extrémně rychlé reakce a při pokusu měl tendenci velmi riskovat, proto má výrazně nižší průměrné časy než ostatní, jeho výsledky (správné i nesprávné) jsou ale zatíženy vyšší mírou šumu.

Naměřené vzorky jsme se pokusili nafitovat do lineárního modelu pomocí funkce jazyka R **lm** (používá metodu nejmenších čtverců). Výsledky pro jednotlivé subjekty viz grafy na konci.<sup>1</sup> Celkový fit přes celou množinu dává parametry

$$A = 580.146 \pm 30.050$$

$$B = 6.054 \pm 3.261$$

s 95% intervalem spolehlivosti. Zdá se tedy, že existuje velice mírná lineární závislost, ovšem pro některé subjekty dokonce naprosto neznatelná.

<sup>1</sup>Modré jsou případy s výskytem podtržítka, červené jsou bez výskytu; zelené je proložený lineární model.

## 4 Diskuse

Výsledky napovídají, že existuje jistá souvislost s počtem symbolů, ovšem velice slabá; to je poněkud překvapivé, protože podobnost “L” a podtržítka je velmi velká (totožná horizontální čára, pouze chybějící vertikální, navíc malá výška podtržítka) a možnosti paralelizace na základě různých rysů tedy malé.

Naše měření je však zatíženo velkou chybou, pomohlo by otestovat více subjektů. Navíc se zdá, že velkou část experimentu se subjekt teprve učí správně a rychle reagovat; na druhou stranu si subjekty vždy stěžovaly na dlouhé trvání experimentu. Možná úprava metodiky by mohla spočívat v jednotném ”předučení” na cca 20 vzorech, přestávka a pak plná série 100 ostrých pokusů.

5Zdá se nám, že velkou roli hrají kromě množství písmen i jiné faktory, zejména u tak podobného symbolu třeba vzdálenost od shluku ostatních písmen, blízkost nejbližšího z nich, atd.

Zajímavé by bylo učinit podobný test v kultuře používající jinou abecedu, např. katakana, kde lze snadno porovnat i charakteristiky lidí, kteří abecedu neznají. Výstupem by mohla být informace, nakolik rozpoznávané rysy písma souvisí s obecně rozpoznávanými rysy.



