

Specyfikacja testów: analogii, tworzenia wiązań i integracji relacji, wzrokowej pamięci roboczej

1. Test rozumowania przez analogię

Test służy pomiarowi sprawności rozumowania w prostych figuralnych problemach analogicznych i ma dwie unikatowe cechy: (a) wśród błędnych opcji odpowiedzi manipuluje się odległością od poprawnego rozwiązania, a (b) błąd polega albo na braku pewnego elementu tego rozwiązania albo na niepoprawnym elemencie.

Bodźce

Prezentowane są po lewej stronie ekranu, kolejno pod sobą, trzy układy figur geometrycznych (A, B, C; wybieranych z zestawu 16 dostępnych figur), każdy zawierający **cztery figury w macierzy 2×2** na białym tle, oraz dużego znaku zapytania, a po prawej stronie sześciu możliwych opcji odpowiedzi (w macierzy 3×2). Układ B zawiera te same figury co A, tylko że wszystkie te figury zajmują inne losowo wybrane miejsca, a dla każdej z 2, 3, albo 4 losowo wybranych figur (zmienna *złożoność relacyjna problemu*) zmieniono od jednej do trzech percepcyjnych cech figury (losowo, z tym że przynajmniej dla jednej figury zmieniono dokładnie 2 cechy). Owe cechy to: rotacja elementu (0, 90, albo 180), jasność (biały, jasno szary albo ciemno szary) oraz czarne obramowanie (cienkie, średnie albo grube).

Kluczowe jest to, że układ zmian każdej ze zmienianych figur jest unikatowy względem innych układów zmian o tej samej liczbie zmienianych cech. Np. dla poziomu złożoności 4 dla jednej figury może zmieniać się rotacja i jasność, dla drugiej – rotacja i ramka, dla trzeciej – jedna wybrana cecha, a dla czwartej – wszystkie trzy cechy naraz. Istotne jest nie tylko to, które cechy się zmieniły dla danej figury, ale też o ile poziomów i w którym kierunku się zmieniły. Układ C zawiera cztery losowo wybrane figury spośród pozostałych figur (=pomijając figury użyte w A/B).

Zasady testu i opcje odpowiedzi

Wśród prezentowanych rozwiązań znajduje się rozwiązanie (opcja poprawna, D), dla którego taka sama liczba figur jak w A/B jest zmieniona za pomocą dokładnie tych samych zestawów i poziomów cech (tzn. np. jeśli dla złożoności 2, w układzie

B jednej figurze pogrubia się ramka o jeden poziom, a drugiej – kolor błednie o dwa poziomy i następuje obrót o 90 stopni), to w układzie D tak samo, dla jednej losowo wybranej figury pogrubia się ramka o jeden poziom, a dla drugiej – kolor błednie o dwa poziomy i następuje obrót o 90 stopni). Figury w D (tożsame co do kształtu z C), podobnie jak w układach A/B zajmują inne losowo wybrane miejsca (we wszystkich opcjach odpowiedzi te same). Zadaniem osoby badanej jest wybór tej właśnie poprawnej opcji, czyli opcji, w której dla tej samej liczby figur, które zmieniają się w B, pewne figury z C zmieniają się względem tych samych pojedynczych, par, albo trójek cech, które zmieniły się dla obiektów w B o tę samą liczbę poziomów. Dodatkowo, dana zmiana liczby poziomów (tzn. -2, -1, +1, +2) może wystąpić w układzie tylko raz. Te unikalne układy zmian cech będą ułatwiać osobom badanym poprawne jednoznaczne zmapowanie figur w A/B na figury w C/D.

Oprócz opcji poprawnej, wśród opcji znajduje się pięć opcji błędnych (o tych samych lokalizacjach poszczególnych figur jak w D), o pewnej różnicy względem opcji D. Łącznie prezentowane są (na losowych miejscach po prawej stronie ekranu) następujące opcje:

1. Opcja poprawna – powyżej opisana opcja D.
2. Opcja, która jest identyczna z D za wyjątkiem tego, że jedna ze zmian cech dla jednej z figur, z tych którym zmieniono 1 lub 2 cechy, jest zmianą innej cechy niż w A/B (tzn. jeśli w A/B dwie figury zmieniono tak, że jednej zmieniono rotację i jasność, a drugiej rotację i ramkę, to w opcji błędnej jednej wciąż zmieniono rotację i jasność, ale drugiej – jasność i ramkę).
3. Opcja, która jest identyczna z D za wyjątkiem tego, że dla jednej z figur, z tych którym zmieniono 2 albo 3 cechy, dokładnie jedna z tych cech nie zostaje zmieniona (tzn. jest taka sama jak w C).
4. Opcja, która jest identyczna z C za wyjątkiem tego, że poprawnie zmieniona (czyli tak jak w A/B) jest tylko jedna figura z 2 albo 3 cechami.
5. Opcja, która jest identyczna z C za wyjątkiem tego, że poprawnie zmieniona (czyli tak jak w A/B) tylko jedna cecha jednej figury z 1 albo 2 cechami.
6. Opcja, która zawiera te same figury co układ C (tyle że, jak wspomniano, na innych miejscach).

Opcje 1 – 3 to *odpowiedzi relacyjne* (albo osoba badana przeprowadziła poprawne rozumowanie relacyjne, albo prawie poprawne – pominęła tylko 1 cechę), a opcje 4 – 6 to tzw. *odpowiedzi percepcyjne* (prawdopodobnie osoba badana w ogóle nie

przeprowadziła rozumowania relacyjnego, a tylko kierowała się podobieństwem figur do układu C, z którym mogły się różnić jedynie 3, 2, 1 albo 0 cechami). Opcja wybrana przez osobę badaną zostaje zaznaczona pogrubioną ramką.

Reagować można albo za pomocą klawisza myszki, albo pukając w ekran (wersja na tablety). Zatwierdzenie odpowiedzi i przejście do kolejnego problemu odbywa się przez kliknięcie/puknięcie w przycisk „Zatwierdź odpowiedź” w prawym dolnym rogu ekranu.

Parametry programu:

Program umożliwia utworzenie listy k problemów, gdzie dla każdego problemu w kolejności definiuje się: TIME (czas prezentacji – czyli czas na odpowiedź), ~~PER-~~ ~~(złożoność percepcyjna)~~, REL (złożoność relacyjna), FEEDB (0/1 – nie/wyświetla wynik(u) „poprawnie/niepoprawnie” po danym problemie, 2 – zlicza wyniki dla wszystkich problemów z 2 i pokazuje „% poprawnych rozwiązań” na koniec całego testu), WAIT (czas przerwy między próbami, gdy 0 program wyświetla „naciśnij przycisk” i czeka na jego naciśnięcie), EXP (1 to problem eksperymentalny, 0 – treningowy). Osobną kategorią zdarzeń jest Instrukcja N (z treścią jako tekst i/lub bmp oraz czasem prezentacji, dla czas=0 „znika po kliknięciu”). Dla każdego problemu zdefiniowana jest też wskazówka tekstowa, wyświetlana przez X sek. (X=0 czeka się na naciśnięcie przycisku, dla X=-1 nie wyświetla się wskazówki). Lista problemów i instrukcji może być potem prezentowana w podanej lub losowej kolejności (opcja do zakliknięcia), z tym że losowane są tylko problemy z EXP=1 pomiędzy dwoma problemami z EXP=0 albo instrukcją N albo końcem sekwencji (tzn. jeśli mamy np. dwa warunki testu, które chcemy pokazywać po sobie, ale każdy musi być poprzedzony instrukcją i przetrenowany, to dla przykładowej sekwencji EXP = N001111N001111 program najpierw zawsze pokazuje N i dwa pierwsze problemy 0, potem losuje kolejność czterech problemów z 1, potem znów pokazuje kolejno N i dwa z 0, i znów losuje kolejność dla ostatnich czterech 1). Inne parametry: kolor tła w teście i czy program działa w trybie okulografu. Na początku program pyta o ID, PŁEĆ i WIEK i zapisuje je w nazwie pliku (np. A101K29.txt).

Zapis wyników

Tabela w pliku txt o kolejnych problemach w wierszach i następujących polach: NR (nr kolejny), TIME, ~~PER~~, REL, FEEDB, WAIT, EXP, POS (pozycja z sześciu na której była prezentowana opcja D, LATENCY (czas odpowiedzi – naciśnięcia

„zatwierdź odpowiedź”), OPT1 (0 albo 1 gdy wybrano opcję 1), OPT2 (0 albo 1 gdy wybrano opcję 2), OPT3 (0 albo 1 gdy wybrano opcję 3), OPT4 (0 lub 1 albo wybrano opcję 4), OPT5 (0 albo 1 gdy wybrano opcję 5), OPT6 (0 albo 1 gdy wybrano opcję 6), NORESP (0 albo 1 gdy nie wybrano żadnej opcji), TOTAL (liczba cech zmienionych w opcji D), FEATURES ([0..1] – stosunek liczby cech, które były poprawnie zmienione w wybranej opcji, do TOTAL). Po ustawieniu parametru, program podczas testu komunikuje się z okulografem, ROI to A, B, C i poszczególne opcje.

2. Test tworzenia wiązań i integracji relacji

Test ma cztery warunki: pamiętania relacji (M0), integrowania relacji (0I), tak pamiętania jak integrowania (MI), oraz w warunek kontrolny (nie trzeba ani pamiętać ani integrować relacji; 00).

Bodźce

Test ma trzy wersje, w każdej są inne bodźce. W wersji literowej, bodźcami są pary „X>Y” albo „Y<X”, gdzie X i Y to dowolne spółgłoski. W wersji figuralnej, bodźcami są dwie proste figury geometryczne spośród 8 predefiniowanych figur (kwadrat, trójkąt, okrąg, trapez, romb, elipsa, prostokąt, sześciokąt) położone jedna na prawo albo lewo od drugiej ($\square \Delta$, $\Delta \square$). W wersji „społecznej” bodźcami są pary imion połączone relacją wieku, np. „Adam starszy od Jana”. Program prezentuje kolejno 2, 3 albo 4 pary (czyli relacje; zmienna *liczba relacji*; N). W każdej kolejnej parze występuje jeden obiekt prezentowany w bezpośrednio poprzedzającej parze oraz nowy obiekt. Obiektów jest zatem zawsze N+1. Podstawowy warunek jest taki, że pary są dodawane tak, aby zachowany został jednoznaczny liniowy porządek między osobami. Np. dla warunku 3 relacji sekwencje par mogą być następujące:

<i>Wersja literowa</i>	<i>Wersja figuralna</i>	<i>Wersja społeczna</i>
K<B	$\Delta \square$	Jan młodszy niż Tomek
B<F	$\square \Delta$	Tomek młodszy niż Lech
T>F	$\diamond \square$	Adam starszy niż Lech

Wynikający z tych przykładowych relacji porządek to:

K<B<F<T	$\diamond \square \Delta \square$	Jan<Tomek<Lech<Adam
---------	-----------------------------------	---------------------

Zasady testu

Po prezentacji par następuje etap odpowiedzi, różniący się w zależności od warunku. W warunku 00 wszystkie prezentowane pary są wyświetlone naraz na ekranie, a (wzajemnie sprzeczne ze sobą) opcje odpowiedzi to np. „ $F < B$ ”, „ $F > B$ ”, albo „ $\Delta \bigcirc$ ”, „ $\bigcirc \Delta$ ”, albo „Lech młodszy niż Tomek”, „Lech starszy niż Tomek” (w wersji literowej i społecznej kolejność elementów w parze jest zawsze zamieniona w stosunku do prezentowanej w sekwencji, w obrazkowej niestety nie da się tego zrobić). W tym warunku osoba badana ma tylko stwierdzić, która z dwu par, o które jest pytana, wystąpiła wśród bodźców. W warunku M0 prezentowane jest tylko pytanie (tzn. wszystkie obiekty i relacje trzeba pamiętać, bo nie są dostępne na ekranie), w tej samej postaci co w warunku 00. W warunku 0I wszystkie pary są wyświetlone naraz jak w warunku 00, ale tym razem pytanie dotyczy obiektów należących do pierwszej oraz ostatniej pary, które łączy relacja wynikająca jednoznacznie z innych relacji, np. „ $T > K$ ”, „ $T < K$ ”, albo „ $\bigcirc \square$ ”, „ $\square \bigcirc$ ”, „Adam młodszy niż Tomek”, „Adam starszy niż Tomek” (w wersji literowej i społecznej, w pytaniu zawsze pierwszy występuje element z ostatniej pary z sekwencji). W warunku MI jest tak samo jak w warunku 0I, tylko że pary nie pojawiają się naraz na ekranie (trzeba je pamiętać). Zadaniem osoby badanej jest puknięcie palcem w poprawną odpowiedź (w wersji na tablety) albo naciśnięcie odpowiadającego jej klawisza strzałki czy przycisku myszy.

Parametry programu:

Program umożliwia utworzenie listy k prób, gdzie dla każdej próby w kolejności definiuje się: NR (nr kolejny), N (2, 3 albo 4), MEMORY (0 to prezentowanie wszystkich par podczas odpowiedzi, 1 – bez prezentacji), INTEGR (0 to pytanie o wyświetloną parę, 1 to pytanie o parę, która nie była wyświetlona), TIME (czas prezentacji każdej z par), MAXTIME (czas prezentacji opcji odpowiedzi – czas na odpowiedź), FEEDB (jw.), WAIT (jw.), EXP (jw.), **LIST (1 – wyświetla kolejne pary pod sobą, 0 – wyświetla je na sobie, 0 działa tylko dla MEMORY = 1)**. Lista może być prezentowana w podanej albo losowej kolejności, tak jak dla analogii. Podobnie, można także ustawiać wskazówki oraz instrukcje.

Zapis wyników

Tabela w pliku txt o kolejnych próbach w wierszach i następujących polach: NR, N, MEMORY, INTEGR, TIME, MAXTIME, FEEDB, WAIT, EXP, LATENCY, ACC (0 – wybrano niepoprawną odpowiedź, 1 – poprawną, -1 – nie wybrano żadnej, tzn. upłynął czas).

3. Test pojemności wzrokowej pamięci roboczej

Test służy do pomiaru pojemności wzrokowej pamięci roboczej dla trzech jej komponentów: ikonicznego, kruchego, oraz odpornego. Umożliwia manipulację dystrakcją wśród bodźców.

Bodźce

Program prezentuje od 2 do 24 bodźców w wirtualnej macierzy 5×5 (tzn. nie wszystkie pola macierzy są wypełnione) o parametrach: rozmiar w proporcji ekranu (domyślnie $\frac{1}{4}$) i kolor tła (domyślnie: szary). Bodźce są losowane ze zwracaniem ze zbioru 25 figur geometrycznych (cecha *kształt*), w 25 możliwych poziomach cechy *kolor*, z 25 możliwymi *szrafami* (w tym brakiem szrafu). Przy wyłączonej opcji ALL, program używa 5 kształtów/kolorów/szrafów z odpowiedniej 1. kolumny przykładowych bodźców. Gdy włączona jest opcja UNIQUE, program losuje bodźce bez zwracania (chyba że się w danym przypadku zabraknie bodźców). Następnie prezentuje czarną maskę i drugą macierz bodźców, w której albo dla jednego bodźca zmieniona jest dokładnie jedna cecha względem pierwszej macierzy (ale tak, by nowy bodziec był różny od pozostałych bodźców, chyba zabraknie bodźców), albo wszystkie bodźce są takie same co w pierwszej macierzy. Przy zmianie, nowa cecha nie może pochodzić z tego samego wiersza przykładowych bodźców. Program wyświetla kropkę (hint) w miejscu zmienionego bodźca albo – gdy żaden nie został zmieniony – w miejscu losowego bodźca.

Zasady testu

Zadaniem jest naciśnięcie jednego klawisza, przycisku myszy, lub puknięcie palcem na napisie „Była zmiana” albo „Brak zmiany” (kolejność napisów powinna być losowana dla całego zadania – tzn. ta sama dla jednej osoby badanej, ale różna dla różnych osób). Zasady testu zależą od kilku warunków:

- a. Liczba wyświetlanych elementów: możliwe wartości od 2 do 24.
- b. Liczba cech per element, które są używane (1, 2, albo 3). Wszystko (w tym wyświetlane kombinacje) jest losowane. Jeśli liczba cech <3, to dla brakujących cech elementy mają wartości bazowe (kształt: kwadrat, kolor: niebieski, szraf: brak).
- c. prezentacja hintu: W warunku pamięci ikonicznej (ICO), hint pojawia się podczas wyświetlania maski po zniknięciu pierwszej macierzy. Dla pamięci kruchej (FRA), hint pojawia się przed zniknięciem maski. Dla pamięci odpornej (ROB), hint pojawia się po pojawieniu się drugiej macierzy.

Parametry programu:

Program umożliwia utworzenie listy k prób, gdzie dla każdej próby w kolejności definiuje się: NR (nr kolejny), FTIME (czas prezentacji pierwszej macierzy w ms), MTIME (czas prezentacji maski: min. 500 ms), STIME (czas prezentacji drugiej macierzy w ms), MAXTIME (czas na odpowiedź, jeśli >STIME to program czeka na odpowiedź po zniknięciu drugiej macierzy), CHANGE (1 – była zmiana, 0 – nie było) ELEMENTS (liczba elementów prezentowanych w próbie), ALL (0 – używa tylko 5 kształtów, 1 – używa wszystkich 25 kształtów), UNIQUE (0 – losuje ze zwracaniem, 1 – bez zwracania), FIGURE (0 albo 1 gdy cecha kształtu włączona), COLORS (0 albo 1 gdy włączone kolory), FILL (0 albo 1 gdy włączone wypełnienie), DIST (poziom dystrakcji: 0, 1), VAR (ICO, FRA, albo ROB), SHINT (czas w ms pojawienia się hintu liczony od zniknięcia pierwszej macierzy), EHINT (czas w ms zniknięcia hintu liczony od zniknięcia pierwszej macierzy, FEEDB (jw.), WAIT (jw.), EXP (jw.). Podobnie, jak w teście analogii, można także ustawiać instrukcje i wskazówki. Lista może być potem prezentowana w podanej albo losowej kolejności, tak jak dla analogii.

Zapis wyników

Tabela w pliku txt o kolejnych próbach w wierszach i następujących polach: NR, FTIME, MTIME, STIME, MAXTIME, CHANGE, ELEMENTS, ALL, UNIQUE, FIGURE, COLOR, FILL, FEATURES (suma trzech poprzednich pól), DIST, VAR, SHINT, EHINT, FEEDB, WAIT, EXP, LAT, ACC.

Wszystkie trzy zadania powinny być też przygotowane do współpracy z EEG i NIRS (triggery itp.)

ZAŁĄCZNIK. Bodźce do testu analogii

