**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

**WYDZIAŁ CYBERNETYKI**

**INSTYTUT TELEINFORMATYKI I CYBERBEZPIECZEŃSTWA**

**Przedmiot: Komunikacja człowiek - komputer**

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Temat: BADANIE CHARAKTERYSTYK JAKOŚCI WPROWADZANIA INFORMACJI ALFANUMERYCZNYCH PRZEZ UŻYTKOWNIKA

Opracował: Radosław Relidzyński grupa: WCY20IJ1S1

Numer indeksu 76836

Data wykonywania badań: 03.04.2023 r., 18.04.2023 r.

Ustalony termin oddania sprawozdania: 03.05.2023 r.

Warszawa 2023

Tabela Miejsce pomiarów

|  |  |
| --- | --- |
| Budynek/sala laboratoryjna (numer): 65/011 | Nr stanowiska: 10 |

Tabela Wykaz urządzeń

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa urządzenia | Typ/model | Numer (S/N) |
| Komputer All In One | Lenovo Thi | S4K12090 |
| Klawiatura | Natec ZANDER | 144800413 |
| Mysz | Lenovo MOEUUCA | 44HR621 |

Tabela PROTOKÓŁ POMIARÓW

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Temat ćwiczenia: | Badanie charakterystyk jakości wprowadzania informacji alfanumerycznych przez użytkownika. | Cz. 1 |
| Nazwisko i imię: | Relidzyński Radosław |  |
| Grupa: | WCY20IJ1S1 |  |
| Wiek: | 23 |  |
| Data i godz. wykonania pomiarów | 03.04.2023 r. godz. 11:40 |  |
| Sala laboratoryjna: | 011 |  |
| Nr stanowiska: | 9 |  |
| Średnio codziennie pracuję na stanowisku z monitorem [godz.] | 8 |  |

Tabela Początkowe parametry badania (Cz. 1 ćwiczenia)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Rozdzielczość | 1920x1080 |
| 2. Położenie liter (łańcuchów) | dół |
| 3. Kolor tła | białe |
| 4. Kolor czcionki | czarna |
| 5. Rozmiar czcionki | duża |
| 6. Wielkość liter | małe |
| 7. Cyfry w łańcuchach [Tak, Nie] | Tak |
| 8. Ograniczenie czasowe | NIE |

Tabela Parametry początkowe badania (Cz. 2 ćwiczenia)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Parametry 1-7 | Jak w Cz. 1 |
| 8. Ograniczenie czasowe | TAK |
| Czas na jeden znak | 1 s |
| Dodatkowy czas | 2 s |

Wyniki pomiarów dodatkowych:

Odległość średnia z jakiej jest obserwowany ekran: 75 cm

Wymiary okienka w którym są wyświetlane znaki: 277mm x 208mm

Tabela Wyniki badania (Cz. 1. ćwiczenia)



Tabela Wyniki badania (Cz. 2. ćwiczenia)



## Zadanie 1:

Za pomocą testu zgodności 2 χ , sprawdzić czy czas wprowadzenia łańcucha 4-znakowego (dla wyników badań cz. 1) ma rozkład normalny (poziom istotności 0,05).

Czas wprowadzenia łańcucha 4-znakowego ma rozkład normalny.

Czas wprowadzenia łańcucha 4-znakowego nie ma rozkładu normalnego.

Tabela Czas i ilość wystąpień dla pomiaru 3 cz.1 (100 łańcuchów, 4 znaki)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Czas | ilość wystąpień | Suma wystąpień w przedziale |
| 1 | 1,499 | 0 | 5 |
| 2 | 1,762 | 3 |
| 3 | 2,026 | 2 |
| 4 | 2,289 | 10 | 10 |
| 5 | 2,552 | 16 | 32 |
| 6 | 2,816 | 16 |
| 7 | 3,079 | 12 | 33 |
| 8 | 3,342 | 12 |
| 9 | 3,606 | 9 |
| 10 | 3,869 | 6 | 14 |
| 11 | 4,133 | 6 |
| 12 | 4,396 | 2 |
| 13 | 4,659 | 2 | 6 |
| 14 | 4,923 | 0 |
| 15 | 5,186 | 1 |
| 16 | 5,449 | 1 |
| 17 | 5,713 | 0 |
| 18 | 5,976 | 0 |
| 19 | 6,239 | 0 |
| 20 | 6,503 | 1 |
| 21 | 6,766 | 0 |
| 22 | 6,766 | 1 |
|  | **Suma** |  | **100** |

Tabela Podział na klasy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr klasy** | **Przedział** | **Ilość wystąpień** |
| 1 | <0;2,289) | 5 |
| 2 | <2,289;2,552) | 10 |
| 3 | <2,552;3,079) | 32 |
| 4 | <3,079;3,869) | 33 |
| 5 | <3,869;4,659) | 14 |
| 6 | <4,659;+∞) | 6 |
| **Suma** |  | **100** |

Tabela Obliczenia do rozkładu Chi dla klas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr klasy** | **xi** | **xi+1** | **(xi - xsr)/s** | **(xi+1 - xsr)/s2** | **F(zi)** | **F(zi+1)** | **ni** | **pit** | **nit** | **(ni-nit)2/nit** |
| 1 | -∞ | 2,289 | -∞ | -0,871 | 0,000 | 0,192 | 5 | 0,192 | 19,182 | 10,485 |
| 2 | 2,289 | 2,552 | -0,871 | -0,568 | 0,192 | 0,285 | 10 | 0,093 | 9,315 | 0,050 |
| 3 | 2,552 | 3,079 | -0,568 | 0,039 | 0,285 | 0,516 | 32 | 0,231 | 23,065 | 3,461 |
| 4 | 3,079 | 3,869 | 0,039 | 0,950 | 0,516 | 0,829 | 33 | 0,313 | 31,321 | 0,090 |
| 5 | 3,869 | 4,659 | 0,950 | 1,860 | 0,829 | 0,969 | 14 | 0,140 | 13,972 | 0,000 |
| 6 | 4,659 | +∞ | 1,860 | +∞ | 0,969 | 1,000 | 6 | 0,031 | 3,144 | 2,593 |
| **Suma** |  |  |  |  |  |  | **100** | **1** | **100** | **16,680** |

Średni czas wprowadzania: 3,045

Wariancja czasu wprowadzania: 0,753

Odchylenie standardowe: 0,868

Ilość stopni swobody: f = 6 – 2 – 1 = 3

Poziom ufności: = 0,05

= 16,680

Rozkład chi odwrócony (dla oraz f): K = 7,815

Na podstawie danych widać, że , odrzucam hipotezę , czas wprowadzania łańcucha 4-znakowego nie ma rozkładu normalnego.

# Zadanie 2:

Obliczyć i wyniki obliczeń zestawić w tabeli dla każdego badania w cz. 1 i 2 ćwiczenia:

– średni czas wprowadzenia znaku, wykorzystać należy np. średni czas wprowadzenia łańcucha,

– odchylenie standardowe czasu reakcji,

– odchylenie standardowe czasu wprowadzania łańcucha znaków,

– odchylenie standardowe czasu naciśnięcia klawisza,

– średnią liczbę B1 wprowadzanych znaków w jednostce czasu [zn/s],

– średnią liczbę B2 naciskanych klawiszy w jednostce czasu [nać/s].

Tabela Zestawienie wyników obliczeń zadania 2 dla cz. 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr testu | średni czas wprowadzenia znaku | odchylenie standardowe czasu reakcji | odchylenie standardowe czasu wprowadzania łańcucha znaków | odchylenie standardowe czasu naciśnięcia klawisza | średnią liczbę B1 wprowadzanych znaków w jednostce czasu [zn/s] | średnią liczbę B2 naciskanych klawiszy w jednostce czasu [nać/s] |
| 1 | 1,1070 | 0,1703 | 0,2098 | 16,3124 | 0,9033 | 1,8067 |
| 2 | 0,7530 | 0,2098 | 0,4593 | 26,9287 | 1,3280 | 1,9920 |
| 3 | 0,7613 | 0,2608 | 0,8678 | 24,1174 | 1,3136 | 1,6420 |
| 4 | 0,6312 | 0,2408 | 0,9487 | 31,3868 | 1,5844 | 1,8484 |
| 5 | 0,6428 | 0,2449 | 0,9149 | 29,5871 | 1,5558 | 1,7503 |
| 6 | 0,5373 | 0,2214 | 1,3609 | 32,1604 | 1,8612 | 2,0473 |
| 7 | 0,6039 | 0,1378 | 1,2365 | 30,5086 | 1,6559 | 1,7938 |
| 8 | 0,6161 | 0,6899 | 1,3531 | 34,7893 | 1,6232 | 1,7391 |
| 9 | 0,6801 | 1,6694 | 2,2244 | 35,8460 | 1,4705 | 1,5624 |
| 10 | 0,6372 | 1,2795 | 3,1372 | 36,0745 | 1,5693 | 1,6565 |
| 11 | 0,6164 | 0,2530 | 2,4397 | 37,5515 | 1,6225 | 1,7036 |
| 12 | 0,6474 | 2,3616 | 4,1752 | 32,5919 | 1,5447 | 1,6149 |
| 13 | 0,6126 | 0,3834 | 3,6875 | 34,9526 | 1,6324 | 1,7004 |
| 14 | 0,6725 | 3,3135 | 3,9399 | 35,7763 | 1,4869 | 1,5441 |

Tabela Zestawienie wyników obliczeń zadania 2 dla cz. 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr testu | średni czas wprowadzenia znaku | odchylenie standardowe czasu reakcji | odchylenie standardowe czasu wprowadzania łańcucha znaków | odchylenie standardowe czasu naciśnięcia klawisza | średnią liczbę B1 wprowadzanych znaków w jednostce czasu [zn/s] | średnią liczbę B2 naciskanych klawiszy w jednostce czasu [nać/s] |
| 1 | 0,7400 | 0,2864 | 0,8860 | 27,4146 | 1,3514 | 1,6892 |
| 2 | 0,7465 | 0,2683 | 0,6427 | 28,5149 | 1,3396 | 1,6745 |
| 3 | 0,7800 | 0,4593 | 1,2582 | 28,5780 | 1,2821 | 1,6026 |
| 4 | 0,6893 | 0,2530 | 0,7436 | 27,3194 | 1,4509 | 1,8136 |
| 5 | 0,7133 | 0,2470 | 0,6708 | 27,0238 | 1,4020 | 1,7525 |
| 6 | 0,7098 | 0,2608 | 0,8701 | 28,0099 | 1,4089 | 1,7612 |
| 7 | 0,8038 | 0,3661 | 0,8683 | 29,8350 | 1,2442 | 1,5552 |
| 8 | 0,6930 | 0,3507 | 0,7162 | 26,6546 | 1,4430 | 1,8038 |
| 9 | 1,2480 | 0,3674 | 2,3429 | 15,8021 | 0,8013 | 1,0016 |
| 10 | 1,3948 | 1,5287 | 1,6805 | 15,0498 | 0,7170 | 0,8962 |
| 11 | 0,7258 | 0,3742 | 0,8228 | 29,3889 | 1,3779 | 1,7224 |
| 12 | 0,8788 | 0,4637 | 1,0794 | 32,5354 | 1,1380 | 1,4225 |

# Zadanie 3:

Obliczyć i podać współczynnik korelacji pomiędzy średnim czasem wprowadzenia łańcucha (STWC) i liczbą znaków w łańcuchu dla pierwszej części ćwiczenia.

Współczynnik korelacji:

Rxy =

Tabela Obliczenia do współczynnika korelacji między STWC i liczbą znaków w łańcuchu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sredni czas wprowadzania łańcucha Xi** | **liczba znakow Yi** | **xi - x** | **yi-y** | **(xi - x)^2** | **(yi - y)^2** | **(xi - x)\*(yi - y)** |
| 1,107 | 1 | -7,246 | -12,071 | 52,502 | 145,719 | 87,468 |
| 1,506 | 2 | -6,847 | -11,071 | 46,879 | 122,577 | 75,804 |
| 3,045 | 4 | -5,308 | -9,071 | 28,173 | 82,291 | 48,150 |
| 3,787 | 6 | -4,566 | -7,071 | 20,847 | 50,005 | 32,287 |
| 5,142 | 8 | -3,211 | -5,071 | 10,310 | 25,719 | 16,284 |
| 5,373 | 10 | -2,980 | -3,071 | 8,880 | 9,434 | 9,152 |
| 7,247 | 12 | -1,106 | -1,071 | 1,223 | 1,148 | 1,185 |
| 8,625 | 14 | 0,272 | 0,929 | 0,074 | 0,862 | 0,253 |
| 10,881 | 16 | 2,528 | 2,929 | 6,392 | 8,577 | 7,404 |
| 11,47 | 18 | 3,117 | 4,929 | 9,717 | 24,291 | 15,363 |
| 12,327 | 20 | 3,974 | 6,929 | 15,794 | 48,005 | 27,535 |
| 14,242 | 22 | 5,889 | 8,929 | 34,682 | 79,719 | 52,582 |
| 14,702 | 24 | 6,349 | 10,929 | 40,312 | 119,434 | 69,387 |
| 17,486 | 26 | 9,133 | 12,929 | 83,414 | 167,148 | 118,078 |
| Średnia 8,353 | 13,071 |  | **Suma** | 359,198 | 884,929 | 560,932 |

Rxy

Współczynnik korelacji pomiędzy średnim czasem wprowadzania łańcucha i liczbą znaków w łańcuchu wynosi

# Zadanie 4:

Testem istotności do porównywania wartości oczekiwanych sprawdzić czy wartości średniego czasu wprowadzania łańcucha (STWC) dla n=4 są równe czy różne w porównywanych wynikach badań patrz tab. 6.2 (14 porównań). Należy założyć, że próby są liczne i przyjąć poziom istotności 0,05.

Przy opracowywaniu sprawozdania można wykorzystać literaturę [3], [4], [6], [7]. Wniosek dla każdego porównania musi zawierać:

– jaką wielkość porównywano, Badanie charakterystyk jakości wprowadzania informacji alfanumerycznych przez użytkownika 34

– czym różniły się badania, dla których wykonano porównanie,

– wartość statystyki użytej do wnioskowania o porównywanej wielkości,

– wynik porównania i wniosek. Przed wnioskami należy podać wzór, który wykorzystywano do obliczeń i postać

Tabela Wykaz porównywanych wyników badań dla n=4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Nr badania cz. 1 lub cz. 2 | Cz. 1 | Cz. 1 | Cz. 1 | 3 | Cz. 1 | 2 | 1 | 6 | 5 | Cz. 1 | Cz. 1 | 4 | 2 | 2 |
| Nr badania cz. 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 4 | 12 |

Średnie czasy wprowadzania łańcucha są równe.

Średnie czasy wprowadzania łańcucha są różne.

Wzór na statystykę testową:

t – średni czas wprowadzania łańcucha,

s – wariancja czasu wprowadzani

n – liczba łańcuchów

Zbiór krytyczny C:

Tabela Obliczone wartości statystyki u oraz wnioski dotyczące STWC

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Porównywana wielkość: Średnie czasy wprowadzania łańcucha** | **Różnice porównywanych badań** | **Wartość statystyki u** | **Czy odrzucamy hipotezę H0?** | **Wnioski** |
| 1 | Pomiar 1.3 do 2.1 | Brak różnic | 0,685 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Różnica dnia wykonania badań nie wpłynęła znacząco na prędkośc wprowadzania. |
| 2 | Pomiar 1.3 do 2.2 | Losowe miejsce łańcuchów w 2.2 | 0,546 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Losowe położenie znaków nie wpłynęło znacząco na prędkośc wprowadzania. |
| 3 | Pomiar 1.3 do 2.3 | Tekst w tle w 2.3 | -0,491 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Tekst w tle nie wpłynął znacząco na prędkośc wprowadzania. |
| 4 | Pomiar 2.3 do 2.4 | Losowe miejsce łańcuchów w 2.4 | 2,484 | TAK | Odrzucamy hipotezę H0. Tekst w tle oraz losowe położenie łańcuchów wpłynęły na prędkośc wprowadzania. |
| 5 | Pomiar 1.3 do 2.5 | Losowany czas wprowadzania w 2.5 | 1,751 | NIE | Przyjmujemy hipozetę H0. Losowy czas wprowadzania nie wpłynął znacząco na prędkośc wprowadzania. |
| 6 | Pomiar 2.2 do 2.6 | Losowany czas wprowadzania w 2.6 | 1,359 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Losowy czas wprowadzania nie wpłynął znacząco na wartości pomiaru. |
| 7 | Pomiar 2.1 do 2.9 | Znaki wprowadzane poprzez klawiaturę ekranową w 2.9 | -8,112 | TAK | Odrzucamy hipotezę H0. Wprowadzanie znaków poprzez klawiaturę ekranową wpłynęło na prędkośc wprowadzania. |
| 8 | Pomiar 2.6 do 2.7 | Tekst w tle w 2.7 | -3,059 | TAK | Odrzucamy hipotezę H0. Tekst w tle oraz różne miejsc pojawiania się łańcuchów wpłynęło na prędkośc wprowadzania. |
| 9 | Pomiar 2.5 do 2.8 | Tekst w tle w 2.8 | 0,825 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Tekst w tle oraz różne miejsc pojawiania się łańcuchów nie wpłynął znacząco na prędkośc wprowadzania. |
| 10 | Pomiar 1.3 do 2.10 | W 2.10 znaki wprowadzane poprzez klawiaturę ekranową, tekst w tle, łańcuchy w losowych miejscach, losowy czas wprowadzania danych | -13,398 | TAK | Odrzucamy hipotezę H0. Dodatkowe warunki wpłynęły na prędkość wprowadzania. |
| 11 | Pomiar 1.3 do 2.11 | Mniejsza rozdzielczość okna w 2.11 | 1,187 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Zmiana rozdzielczości okna nie wpłynęła znacząco na prędkość wprowadzania. |
| 12 | Pomiar 2.4 do 2.12 | Mała wielkość liter oraz migotanie w 2.12 | -5,783 | TAK | Odrzucamy hipotezę H0. Mała wielkość liter oraz migotanie wpłynęły na prędkość wprowadzania. |
| 13 | Pomiar 2.2 do 2.4 | Tekst w tle w 2.4 | 2,330 | TAK | Odrzucamy hipotezę H0. Tekst w tle wpłynął na prędkość wprowadzania. |
| 14 | Pomiar 2.2 do 2.12 | Mała wielkość liter, tekst w tle oraz migotanie w 2.12 | -4,211 | TAK | Odrzucamy hipotezę H0. Mała wielkość liter oraz migotanie wpłynęły na prędkość wprowadzania. |

# Zadanie 5:

Testem istotności dla dwóch wskaźników struktury sprawdzić czy prawdopodobieństwo PBC popełnienia błędu w łańcuchu dla n=4 jest równe czy różne w porównywanych wynikach badań patrz tab. 6.2 (14 porównań). Należy założyć, że próby są liczne i przyjąć poziom istotności 0,05. Wniosek dla każdego porównania musi zawierać:

– jaką wielkość porównywano,

– czym różniły się badania, dla których wykonano porównanie,

– wartość statystyki użytej do wnioskowania o porównywanej wielkości,

– wynik porównania i wniosek. Przed wnioskami należy podać wzór, który wykorzystywano do obliczeń i postać zbioru krytycznego.

Porównywane pomiary są takie same jak w przypadku punktu 4.

Prawdopodobieństwo popełnienia błędu w łańcuchu jest równe.

Prawdopodobieństwo popełnienia błędu w łańcuchu jest różne.

Wzór na statystykę testową:

p1, p2 – prawdopodobieństwo popełnienia błędu w łańcuchu.

– średnie prawdopodobieństwo popełnienia błędu w łańcuchu.

Zbiór krytyczny C:

Tabela Obliczone wartości statystyki u oraz wnioski dotyczące PBC

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Porównywana wielkość: Prawdopodobieństwo popełnienia błędu w łańcuchu** | **Różnice porównywanych badań** | **Wartość statystyki u** | **Czy odrzucamy H0** | **Wynik porównania i wnioski** |
| 1 | Pomiar 1.3 do 2.1 | Brak różnic | 0,582 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Różnica dnia wykonania badań nie wpłynęła znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 2 | Pomiar 1.3 do 2.2 | Losowe miejsce łańcuchów w 2.2 | 0,582 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Losowe położenie znaków nie wpłynęło znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 3 | Pomiar 1.3 do 2.3 | Tekst w tle w 2.3 | -0,453 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Tekst w tle nie wpłynął znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 4 | Pomiar 2.3 do 2.4 | Losowe miejsce łańcuchów w 2.4 | 1,010 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Tekst w tle oraz losowe położenie łańcuchów wpłynęły znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 5 | Pomiar 1.3 do 2.5 | Losowany czas wprowadzania w 2.5 | -0,829 | NIE | Przyjmujemy hipozetę H0. Losowy czas wprowadzania nie wpłynął znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 6 | Pomiar 2.2 do 2.6 | Losowany czas wprowadzania w 2.6 | 0,000 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Losowy czas wprowadzania nie wpłynął znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 7 | Pomiar 2.1 do 2.9 | Znaki wprowadzane poprzez klawiaturę ekranową w 2.9 | -0,582 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Wprowadzanie znaków poprzez klawiaturę ekranową nie wpłynęło znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 8 | Pomiar 2.6 do 2.7 | Tekst w tle w 2.7 | 0,000 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Tekst w tle oraz różne miejsc pojawiania się łańcuchów nie wpłynęło znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 9 | Pomiar 2.5 do 2.8 | Tekst w tle w 2.8 | 0,829 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Tekst w tle oraz różne miejsc pojawiania się łańcuchów nie wpłynął znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 10 | Pomiar 1.3 do 2.10 | W 2.10 znaki wprowadzane poprzez klawiaturę ekranową, tekst w tle, łańcuchy w losowych miejscach, losowy czas wprowadzania danych | -1,705 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Dodatkowe warunki nie wpłynęły znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 11 | Pomiar 1.3 do 2.11 | Mniejsza rozdzielczość okna w 2.11 | 0,000 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Zmiana rozdzielczości okna nie wpłynęła znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 12 | Pomiar 2.4 do 2.12 | Mała wielkość liter oraz migotanie w 2.12 | -1,010 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Mała wielkość liter oraz migotanie nie wpłynęły znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 13 | Pomiar 2.2 do 2.4 | Tekst w tle w 2.4 | 0,000 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Tekst w tle nie wpłynął znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |
| 14 | Pomiar 2.2 do 2.12 | Mała wielkość liter, tekst w tle oraz migotanie w 2.12 | -1,010 | NIE | Przyjmujemy hipotezę H0. Mała wielkość liter oraz migotanie nie wpłynęły znacząco na liczbę błędów w łańcuchu. |

# Zadanie 6:

Wykresy:

– histogram dla n=4 dla cz. 1 ćwiczenia (uwaga: liczba wprowadzonych łańcuchów ≥100), można wykorzystać wartości w arkuszu histogram-przedziały w wynikach badań;

– średni czas STR= f(n) reakcji oraz przedziały ufności DPUTR i GPUTR dla cz. 1 ćwiczenia;

– średni czas STWZ=f(n) wprowadzenia znaku dla cz. 1 ćwiczenia;

– średni czas STWC=f(n) wprowadzenia łańcucha znaków oraz przedziały ufności DPUTWC i GPUTWC dla cz. 1 ćwiczenia;

– średni czas STNK= f(n) naciśnięcia klawisza (średni czas trzymania klawisza naciśniętego) dla cz. 1 ćwiczenia;

– prawdopodobieństwo popełnienia błędu w łańcuchu PBC= f(n) dla cz. 1 ćwiczenia.

Wykres Histogram dla n=4 czasu wprowadzania łańcucha znaków

Wykres Średni czas reakcji oraz przedziały ufności DPUTR i GPUTR dla cz. 1 ćwiczenia

Wykres Średni czas wprowadzania znaku dla cz. 1 ćwiczenia

Wykres Średni czas wprowadzania łańcucha znaków oraz przedziały ufoności DPUTWC i GPUTWC dla cz. 1 ćwiczenia

Wykres Średni czas naciśnięcia klawisza dla cz. 1 ćwiczenia

Wykres Prawdopodobieństwo popełnienia błędu w łańcuchu dla cz. 1 ćwiczenia

# Wnioski

Wnioski powinny dotyczyć między innymi:

– wpływu warunków badania na uzyskane wyniki,

– zgodności wyników z przewidywaniami,

– warunków badania, które powodowały jednoczesną istotną zmianę średniego czasu wprowadzania łańcucha (STWC) i prawdopodobieństwa PBC popełnienia błędu w łańcuchu.

1. Czas wprowadzania łańcucha 4-znakowego nie ma rozkładu normalnego. Wykres 1 kształtem przypomina rozkład normalny, natomiast jest on na tyle przesunięty, że dokładne obliczenia wskazują na to, że nim nie jest.
2. Średni czas wprowadzania łańcucha znaków oraz ilość wprowadzanych znaków są ze sobą bezpośrednio skorelowane (ich współczynnik korelacji jest bardzo duży). Jest to zgodne z moimi przewidywaniami, wraz z kolejnym pomiarem rósł poziom trudności oraz poziom zmęczenia, co bezpośrednio wpłynęło na czas.
3. Wraz z kolejnymi pomiarami, mając zwiększającą się liczbę znaków w łańcuchu oraz coraz większe zmęczenie pomiarami, rósł czas wprowadzania łańcuchów.
4. Wraz z kolejnymi pomiarami, mając zwiększającą się liczbę znaków w łańcuchu oraz coraz większe zmęczenie pomiarami, rosło prawdopodobieństwo popełnienia błędów. Nie był to stały przyrost, ale widać, że prawdopodobieństwo to jest znacznie większe dla dłuższych łańcuchów.
5. Podczas pomiarów tekst w tle zgodnie z moimi oczekiwaniami miał znaczący wpływ na prędkość wprowadzania łańcuchów znaków. Powodował on trudności ze zlokalizowaniem wprowadzanego łańcucha. Nie miał on natomiast znaczącego wpływu na prawdopodobieństwo popełnienia błędu.
6. Podczas pomiarów zmiana formy wprowadzania znaków na wykorzystanie klawiatury ekranowej zgodnie z moimi oczekiwaniami miało znaczący wpływ na prędkość wprowadzania łańcucha znaków. Nie miało to natomiast znaczącego wpływu na prawdopodobieństwo popełnienia błędu.
7. Podczas pomiarów migotanie zgodnie z moimi oczekiwaniami miało znaczący wpływ na prędkość wprowadzania łańcucha znaków. Nie miało to natomiast znaczącego wpływu na prawdopodobieństwo popełnienia błędu.
8. Podczas pomiarów zmiana wielkości liter na małe wbrew moim oczekiwaniom miała wpływ na prędkość wprowadzania łańcucha znaków. Nie miało to natomiast znaczącego wpływu na prawdopodobieństwo popełnienia błędu.
9. Wprowadzenie ograniczenia czasowego nie miało wpływu ani na czas wprowadzania łańcucha znaków ani na prawdopodobieństwo popełnienia błędu. Mogło to wynikać z braku poczucia presji, które ograniczenie czasowe mogłoby wywołać.
10. Mniejsza rozdzielczość okna nie miała wpływu ani na czas wprowadzania łańcucha znaków ani na prawdopodobieństwo popełnienia błędu. Podczas pomiaru mogły być włączone w tle różne inne aplikacje, które powodowałyby rozproszenie. Nie było ich, stąd takie zagrożenie nie wystąpiło.
11. Stan psychiczny i fizyczny człowieka miał największy wpływ na pomiary. Ze względu na duży ból głowy podczas pomiarów z części 1 moje prawdopodobieństwo popełnienia błędu jest większe, niż u innych.
12. Klawiatura, jej model oraz dostosowanie do użytkownika, mają znaczący wpływ na prędkość wprowadzania znaków oraz na błędy. W domu na co dzień korzystam z klawiatury mechanicznej, zapewniającej wygodę w codziennym korzystaniu. Robiąc próbne testy w domu wprowadzałem łańcuchy szybciej i dokładniej.
13. Monitor, jego wielkość oraz rozdzielczość, nie mają znaczącego wpływu na wartości pomiarów. Wyjątkiem jest sytuacja, gdy monitor miałby słabe parametry odświeżania obrazu lub w wyniku innych czynników powodował migotanie obrazu. Takie wyświetlanie jest bardzo męczące dla użytkownika i ma wpływ na jego jakość pracy.

Podsumowując całe ćwiczenie, w kompleksowy sposób prezentuje jak różne warunki pracy wpływają na jakość komunikacji człowieka z komputerem. Problemy komunikacji komputera z człowiekiem takie jak migotanie znaków czy niewyraźna prezentacja treści oraz utrudnienia komunikacji człowieka z komputerem poprzez nieergonomiczną klawiaturę lub brak zdolności skupienia mają niebagatelny wpływ na poprawność wprowadzanych informacji.