

# SYSTEM DO ODCZYTYWANIA HIEROGLIFÓW

BARTOSZ SŁOWIK  
PAWEŁ SAMUŁA

# PRZEZNACZENIE PROGRAMU

Celem niniejszej aplikacji jest umożliwienie jej użytkownikom odczytywania, rozpoznawania fonetycznych hieroglifów ze starożytnego Egiptu i automatyczne przekonwertowywanie ich na litery z alfabetu łacińskiego

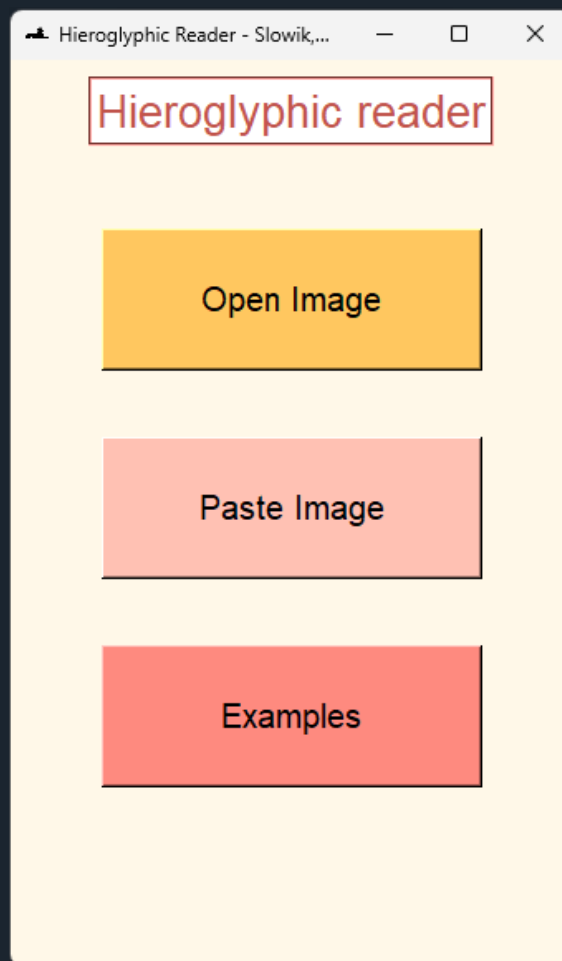
# KORZYSTANIE Z PROGRAMU

Użytkownik może skorzystać z programu za pomocą zaimplementowanego GUI. Są dwie możliwości załadowania inputu (w postaci zdjęć tłumaczonych hieroglifów)

- a) Poprzez zuploadowanie pliku .jpg z dysku
- b) Korzystając z opcji „Paste image” – prosto ze schowka urządzenia

Możliwy jest również podgląd kilku przykładowych przetłumaczonych słów w zakładce „Examples”

# INTERFEJS PROGRAMU



# ANALIZA ZBIORU DANYCH

- Do analizy i przetwarzania zbioru hieroglifów w postaci plików jpg użyta została biblioteka `scikit-image`.
- Używana jest funkcjonalność `template matching`, polegająca na:
  1. Definicji wzorca
  2. Przesuwaniu wzorca po obrazie docelowym
  3. Porównaniu i ocenie podobieństwa
  4. Lokalizacji najlepszego dopasowania

# WYKRYWANIE HIEROGLIFÓW

```
def detect_glyphs(template, image, tolerance, glyph_name):  
    if image is None:  
        return  
  
    result = match_template(image, template)  
    coordinates = []  
  
    ij = np.unravel_index(np.argmax(result), result.shape)  
    x, y = ij[::-1]  
  
    while result[y, x] > tolerance:  
        coordinates.append((x, y, glyph_name, result[y, x]))  
  
        # Define the size of the area to zero out based on a slightly smaller fraction of the detected letter size  
        size = max(template.shape) // 4 # Adjust as needed for zeroing out  
        zero_out_size = int(size * 0.8) # Reduce the zero-out area by 20%  
  
        # Zero out a region around the maximum  
        result[max(0, y - zero_out_size):min(result.shape[0], y + zero_out_size + 1),  
              max(0, x - zero_out_size):min(result.shape[1], x + zero_out_size + 1)] = 0  
  
        ij = np.unravel_index(np.argmax(result), result.shape)  
        x, y = ij[::-1]  
  
    return coordinates
```

# PROCESOWANIE WYKRYTYCH HIEROGLIFÓW

```
def process_image(image, templates):
    for key, (template, threshold) in templates.items():
        if template.shape[0] > image.shape[0] or template.shape[1] > image.shape[1]:
            scaled_size = (min(template.shape[0], image.shape[0] - 1), min(template.shape[1], image.shape[1] - 1))
            templates[key] = (resize(template, scaled_size), threshold)

    found_glyphs = []
    for glyph, (template, threshold) in templates.items():
        found_glyphs.extend(detect_glyphs(template, image, threshold, glyph))

    ROW_HEIGHT = 166 # The height of each row in pixels

    found_glyphs.sort(key=lambda glyph: (glyph[1] // ROW_HEIGHT, glyph[0]))
    detected_letters = [glyph[2] for glyph in found_glyphs]
    word = ''.join(detected_letters)
    print("Interpreted Word:", word)

    plot_detected_glyphs(image, found_glyphs, templates, word)
```

# GRAFOWANIE HIEROGLIFÓW

```
def plot_detected_glyphs(image, found_glyphs, templates, word):  
    # Create a new figure with a specific size (in inches)  
    plt.figure(figsize=(10, 6))  
  
    plt.imshow(image, cmap='gray')  
    plt.axis('off')  
  
    for i, (x, y, glyph_name, _) in enumerate(found_glyphs):  
        template_height, template_width = templates[glyph_name][0].shape  
        rect = plt.Rectangle((x, y), template_width, template_height, linewidth=1, edgecolor='r', facecolor='none')  
        plt.gca().add_patch(rect)  
  
    # Add the interpreted word to the plot  
    plt.text(0, -20, f"Interpreted Word: {word}", fontsize=12)  
  
    plt.show()
```



# PRZYKŁADY

Input



Output



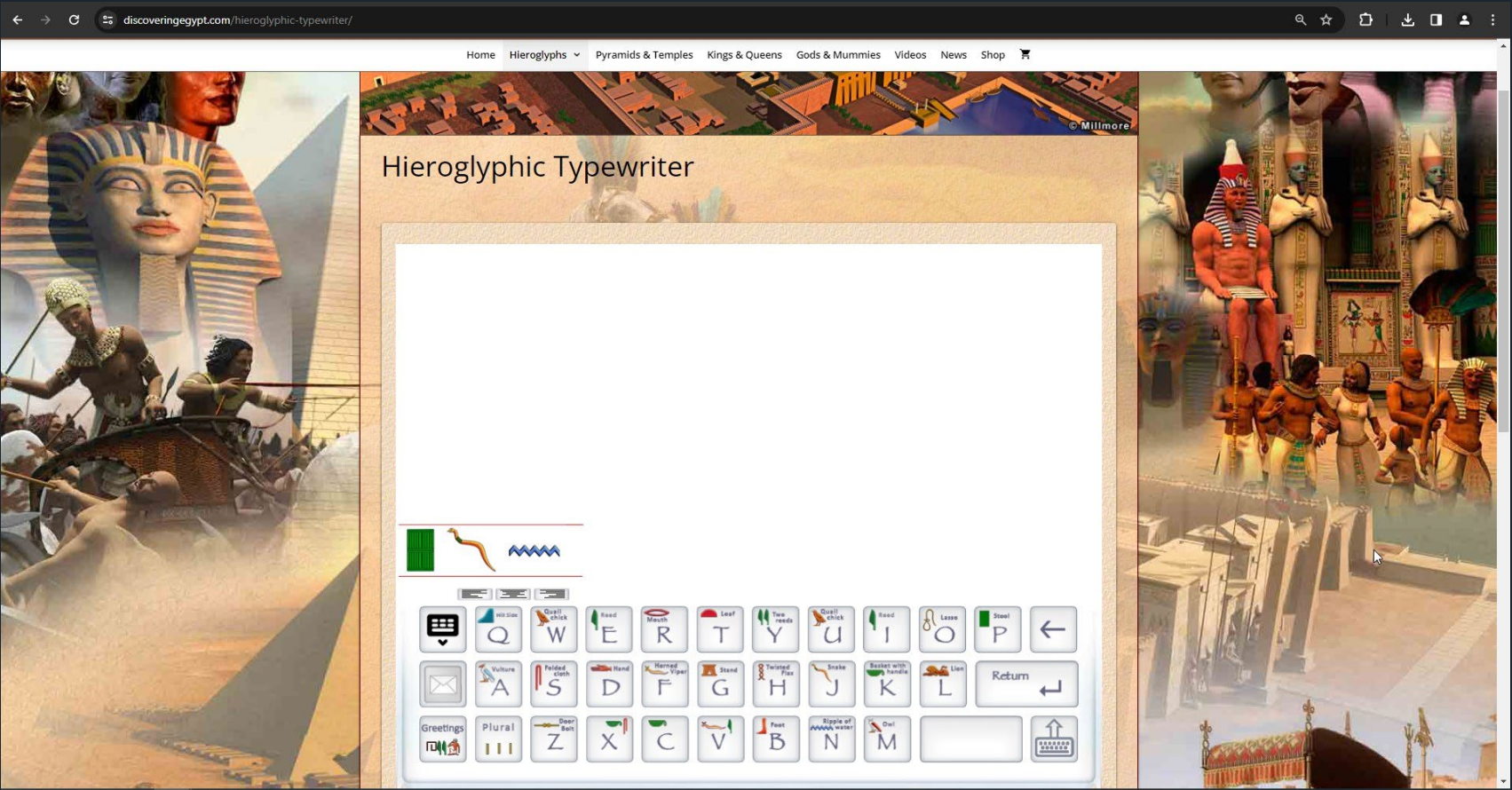
Input



Output

Interpreted Word: sahara





Interpreted Word: pjn



# BIBLIOGRAFIA

- Hieroglyphic typewriter - <https://discoveringegypt.com/hieroglyphic-typewriter/>
- List of egyptian hieroglyphs  
[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Egyptian\\_hieroglyphs](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Egyptian_hieroglyphs)
- Hieroglyphic dataset - <https://www.kaggle.com/datasets/waleedumer/egyptian-hieroglyphics-datasets>

# WYKONALI

Interpreted Word: bartoszsłowik pawelsamula

