Zadanie 1

Macierz sąsiedztwa

Wada macierzy sąsiedztwa jest ze w przypadku małej liczby połączen miedzy wierzchołkami, wtedy macierz staje sie macierzą rzadką i zajmuje bardzo dużo pamięci. Zaletą jest natomiast to że możemy w łatwy sposób mieć dostęp do wartości dla poszczegolnych połączeń, ponieważ jest stały czas dostępu.

Lista sąsiedztwa

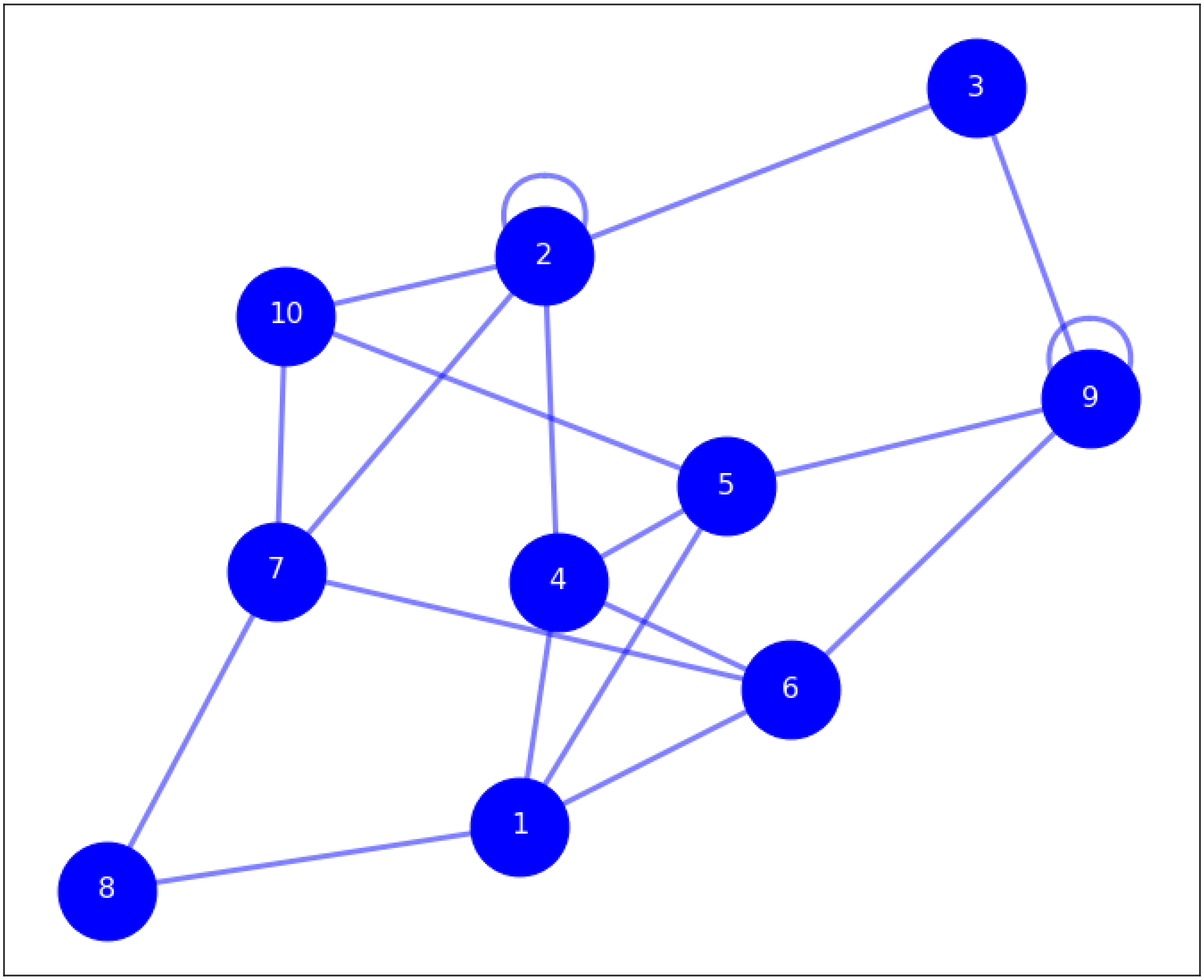
Lista sąsiedztwa w przeciwieństwie do macierzy sąsiedztwa jest używana w przypadku dużej ilości wierzchołków oraz małej ilości połączeń. Wtedy nie zapełniamy pamięci nie potrzebnymi zerami. Wadą jest natomiast to że złożoność dodania, oraz pobrania z listy sąsiedztwa jest $O(n)$.

Zadanie 2

In [1]:

```python
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt
import random

# Losowy graf nieskierowany
d = {i: [random.randint(1, 10)  for _ in range(2)] for i in range(1, 11)}

G = nx.Graph(d)

fig = plt.figure(figsize=(12, 10))

pos = nx.spring_layout(G)

nx.draw_networkx_nodes(G, pos, node_color='b', node_size=3000)
nx.draw_networkx_edges(G, pos, width=3,alpha=0.5,edge_color='b')

labels = {i: str(i) for i in range(1, 11)}
nx.draw_networkx_labels(G, pos, labels=labels, font_size=16, font_color="white")

plt.title("Graf rzedu 10.")
plt.show()
```

Graf rzedu 10.



Zadanie 3

Algorytm przeszukujacy graf z zadania 2 w glab.

In [2]:
```
# Przeszukiwanie grafu rekurencyjnie
def dfs(G, node, visited=[]):
    visited.append(node)
    # Jezeli wierzcholek nie jest lisciem
    if G.get(node):
        # Dla kazdego wierzcholka odchodzacego od rozpatrywanego wierzcholka
        for n in G[node]:
            # Jezeli graf jest acykliczny to kazdy kolejny wierzcholek nie bedzie wczesn
            if n not in visited:
                dfs(G, n, visited)
    return visited

dfs(d, 1)
```

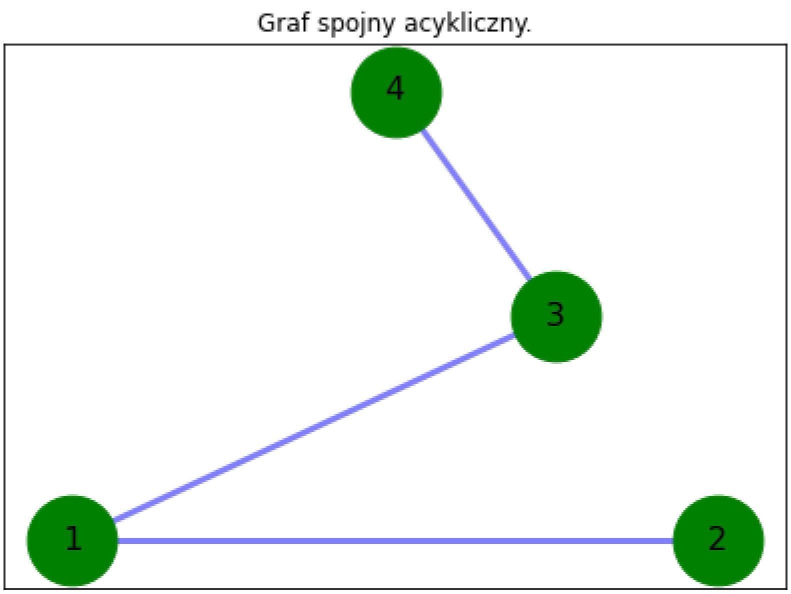
Out[2]:
```
[1, 4, 5, 9, 6, 7, 10, 2]
```

Aby sprawdzic czy graf jest niespojny nalezy wykonac przeszukanie grafu dowolna metoda a nastepnie zobaczyc czy kazdy wierzcholek zostal odwiedzony. Jezeli tak to oznacza ze graf jest spojny.

Zadanie 4

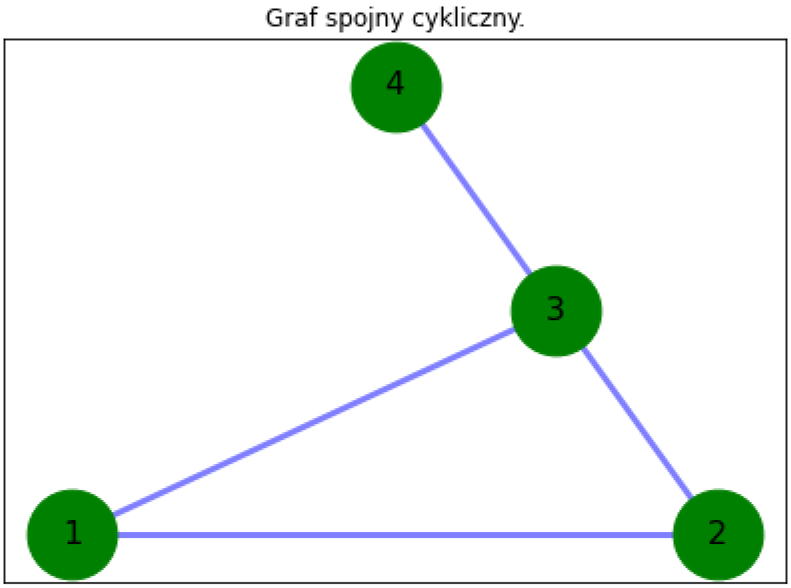
Graf spojny acykliczny

In [3]:
```
g = {1: [2, 3], 3: [4]}

G = nx.Graph(g)

fig = plt.figure(figsize=(7, 5))

pos = nx.planar_layout(G)

nx.draw_networkx_nodes(G, pos, node_color='g', node_size=2000)
nx.draw_networkx_edges(G, pos, width=3,alpha=0.5,edge_color='b')

labels = {i: str(i) for i in range(1, 5)}
nx.draw_networkx_labels(G, pos, labels=labels, font_size=16)

plt.title("Graf spojny acykliczny.")
plt.show()
```



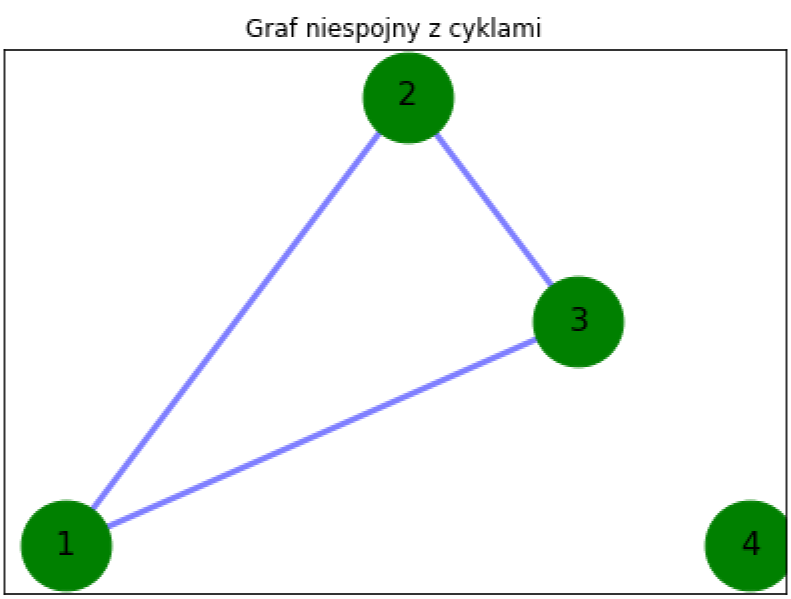
Graf spojny z cyklami

In [4]:
```
g = {1: [2, 3], 2: [3], 3: [4]}

G = nx.Graph(g)

fig = plt.figure(figsize=(7, 5))

pos = nx.planar_layout(G)

nx.draw_networkx_nodes(G, pos, node_color='g', node_size=2000)
nx.draw_networkx_edges(G, pos, width=3,alpha=0.5,edge_color='b')

labels = {i: str(i) for i in range(1, 5)}
nx.draw_networkx_labels(G, pos, labels=labels, font_size=16)

plt.title("Graf spojny cykliczny.")
plt.show()
```



Graf niespojny z cyklami

In [5]:
```
g = {1: [2, 3], 2: [3], 4: []}

G = nx.Graph(g)

fig = plt.figure(figsize=(7, 5))

pos = nx.planar_layout(G)

nx.draw_networkx_nodes(G, pos, node_color='g', node_size=2000)
nx.draw_networkx_edges(G, pos, width=3,alpha=0.5,edge_color='b')

labels = {i: str(i) for i in range(1, 5)}
nx.draw_networkx_labels(G, pos, labels=labels, font_size=16)

plt.title("Graf niespojny z cyklami")
plt.show()
```



Zadanie 5

Jak mozna znalezsc:

Wierzchołek rozspajający grafu

Jest to wierzchołek grafu spójnego, którego usunięcie spowoduje rozspójnienie go. Moja propozycja na znalezienie go to usuwanie po kolei wierzchołkow grafu i sprawdzanie czy graf stanie sie niespójny.

Centrum grafu

Jest to wierzchołek grafu spójnego, którego najdłuższa droga łącząca go z pozostałymi jest najmniejsza w porownaniu do innych dróg łączących pozostałe wierzchołki. Aby go znalezsc nalezy uzyc na przyklad algorytmu Floyda-Warshalla.

Jakie inne wlasnosci grafu mozna badac analizujac dane i przebieg algorytmu

Możemy analizować centralność grafu. Jeżeli chodzi o przebieg algorytmu mozemy analizować jego złożoność pamieciowa i czasowa.