

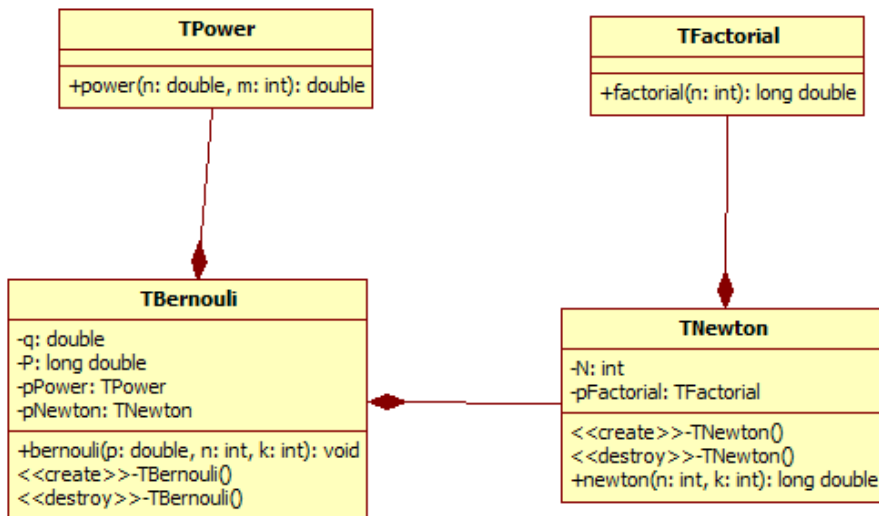
Przykład: Schemat Bernouliego

Schematem Bernouliego nazywamy rozkład, w którym zmienna losowa X ma rozkład dwumianowy o parametrach:

$$P(X = K) = P(k, n, p) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k},$$

gdzie:

n oznacza liczbę doświadczeń, k oznacza liczbę doświadczeń zakończonych sukcesem, p jest prawdopodobieństwem wystąpienia sukcesu w pojedynczym doświadczeniu, q oznacza prawdopodobieństwo wystąpienia porażki w pojedynczym doświadczeniu, P zaś jest prawdopodobieństwem osiągnięcia k sukcesów w n doświadczeniach.



Rysunek. Ogólny diagram klas dla dziedziny problemu

```
#include <iostream>
#pragma hdrstop

using namespace std;

class TPower {
public:
    double power(double n, int m);
};
//-----
class TFactorial {
public:
    long double factorial(int n);
};
//-----
class TNewton {
private:
    int N;
    TFactorial *pFactorial;
public:
    TNewton();
    ~TNewton();
    long double newton(int n, int k);
};
```

```

};
//-----
class TBernouli {
private:
    double q;
    long double P;
//protected:
    TPower *pPower;
    TNewton *pNewton;
public:
    void bernouli(double p,int n,int k);
    TBernouli();
    ~TBernouli();
};
//-----
long double TFactorial::factorial(int n)
{
    if(n == 0)
        return 1;
    return n * factorial(n - 1);
}
//-----
double TPower::power(double n, int m)
{
    if(m == 0)
        return 1;
    return n * power(n, m - 1);
}
//-----
long double TNewton::newton(int n, int k)
{
    N = n - k;
    long NbyK = 1;
    if(k >= N) {
        for(int i = k+1; i <= n; i++)
            NbyK *= i;
        return (NbyK/pFactorial->factorial(n - k));
    }
    else {
        for(int i = N+1; i <= n; i++)
            NbyK *= i;
        return (NbyK / pFactorial->factorial(k));
    }
}
//-----
TNewton::TNewton()
{
    cout << "rozpoczyna tworzenie obiektu klasy
            TFactorial\n";
    pFactorial = new TFactorial;
    cout << "stworzono obiekt pFactorial\n";
}
//-----
TNewton::~~TNewton()
{
    cout << "rozpoczyna niszczenie obiektu klasy
            TFactorial\n";
}

```

```

    delete pFactorial;
    cout << "zniszczono obiekt pFactorial\n";
}
//-----
TBernouli::TBernouli()
{
    cout << "rozpoczyna tworzenie obiektu klasy
            TNewton\n";
    pNewton = new TNewton;
    cout << "stworzono obiekt pNewton\n";
    cout << "rozpoczyna tworzenie obiektu klasy
            TPower\n";
    pPower = new TPower;
    cout << "stworzono obiekt pPower\n";
}
//-----
TBernouli::~~TBernouli()
{
    cout << "rozpoczyna niszczenie obiektu klasy
            TNewton\n";
    delete pNewton;
    cout << "zniszczono obiekt pNewton\n";
    cout << "rozpoczyna niszczenie obiektu klasy
            TPower\n";
    delete pPower;
    cout << "zniszczono obiekt pPower\n";
}
//-----
void TBernouli::bernouli(double p,int n,int k)
{
    q = 1 - p;
    P = (pNewton->newton(n, k) *
        pPower->power(p, k) *
        pPower->power(q, n - k) );
    cout <<"\nPrawdopodobieństwo, że w " <<n<<"
        doświadczeniach "
        <<k<<"-razy otrzymamy sukces wynosi\n " <<
        P;
}
//-----
int main()
{
    double p;
    int n, k;

    cout << "Podaj p: ";
    cin >> p;
    cout << "\nPodaj n: ";
    cin >> n;
    cout << "\nPodaj k: ";
    cin >> k;
    if(p>1 || p<0 || n<0 || k<0 || k>n) {
        cout << "Nieprawidłowe dane wejściowe!";
        system("PAUSE");
        return 1;
    }
    else {

```

```

        cout<<"rozpoczyna tworzenie obiektu klasy
            TBernouli\n";
        TBernouli *pBernouli = new TBernouli;
        cout << "stworzono obiekt pBernouli\n";
        pBernouli->bernouli(p, n, k);
        cout << endl;
        cout<<"rozpoczyna niszczenie obiektu klasy
            TBernouli\n";
        delete pBernouli;
        cout << "zniszczono obiekt pBernouli\n";
    }
    system("PAUSE");
    return 0;
}
//-----

```

```

d:\program files\CBBuilder5\Projects\Project2.exe
Podaj p: 0.5
Podaj n: 6
Podaj k: 2
rozpoczyna tworzenie obiektu klasy TBernouli
rozpoczyna tworzenie obiektu klasy TNewton
rozpoczyna tworzenie obiektu klasy TFactorial
stworzono obiekt pFactorial
stworzono obiekt pNewton
rozpoczyna tworzenie obiektu klasy TPower
stworzono obiekt pPower
stworzono obiekt pBernouli

Prawdopodobieństwo, że w 6 doświadczeniach 2-razy otrzymamy sukces wynosi
0.234375
rozpoczyna niszczenie obiektu klasy TBernouli
rozpoczyna niszczenie obiektu klasy TNewton
rozpoczyna niszczenie obiektu klasy TFactorial
zniszczono obiekt pFactorial
zniszczono obiekt pNewton
rozpoczyna niszczenie obiektu klasy TPower
zniszczono obiekt pPower
zniszczono obiekt pBernouli
Aby kontynuować, naciśnij dowolny klawisz . . .

```

Rysunek. Testowanie programu