11. LABOR

GENERIKUS ADATSZERKEZETEK

Általános információk

1 iMSc pont szerezhető az összes feladat hibátlan teljesítéséért.

Kötelező feladatok

1. Függvénysablonok készítése

A következő feladatok önálló függvénysablonok készítését tartalmazzák, tipikus feladatokkal. Indulj ki a Sablonok projektből!

Haladj sorban a feladatok megoldásával. Minden esetben fogalmazd meg, milyen elvárásokat támasztasz a sablon típussal szemben!

1.a Swap függvénysablon

Két azonos típusú változó értékeinek kicserélésére készíthetünk egy egyszerű függvénysablont. Készítsd el **swap** néven, és teszteld a működését a **swapTest** függvénnyel! Hívd meg a swap függvényt double típusú változókra is!

1.b find_max_elem függvénysablon

Adott egy tömb, amiben a legnagyobb elemet keressük. Készíts erre egy függvénysablont **find_max_elem** néven, amely visszatér a paraméterül kapott tömb legnagyobb elemére mutató pointerrel. Üres pointertömb esetén nullptr-rel kell visszatérni. teszteld a megoldást a **maxTest** függvénnyel! Milyen követelményeket támaszt a feladat a sablon paraméterrel szemben?

1.c find_max_elem saját osztállyal

Mutasd be a használatát saját 2 dimenziós vektor osztállyal, ahol a vektor annál nagyobb, minél hosszabb. Az osztály kiindulását megadtuk.

2. Vector osztály

2.a A Vector osztály átalakítása

Alakítsd át a megadott, *int* típusú adatokat tartalmazó *Vector* osztályt a tárolandó típussal parametrizált osztályra!

Mik a tárolt típussal szemben támasztott követelmények?

***Megjegyzés**: a generikus osztályokat parametrizált oszályoknak is szokás hívni.*

2.b A Vector használata a Point osztállyal

Készítsd el az alábbi egyszerű point osztályt.

```
class Point {
private:
        double x;
        double y;

public:
        Point(double x_val, double y_val) : x(x_val), y(y_val) {}
};
```

Mutasd be a Vector használatát ezzel az osztállyal. Milyen hibák és mi miatt történnek a használat során? Hogyan kell a kódot módosítani a helyes működéshez?

```
Vector<Point> v1;


// Insert tesztelése
for (int i = 1; i < 10; i++)
        v1.insert(i, Point(i,i));

// stb., sorban írd át
```

iMSC feladatok

3. Véges automata

Ismertető

Ez a feladat egyrészt ízelítőként szolgál a majdani Informatika 2 tárgyhoz miközben gyakorolhatod a templatek használatát. Ebben a feladatban egy *véges automatát* (*finite automaton)* kell megvalósítani, ami nagyon **hasonlít a Digitális technika 1-ből megismert állapotgépekhez**, csak most a bemenet bármilyen típus lehet, valamint az állapotátmeneti élekhez nem rendelünk semmilyen cselekvést az állapotváltáson kívül.

Az ilyen automaták egyetlen feladata a tartalmazás kérdésének eldöntése. Ily módon hatékonyan(=gyorsan) lehet **mintákat felismerni** akár **szövegekben**, **DNS láncokban**, vagy most éppen **kutyák egy bizonyos részszekvenciáját**, de használják szintaktikai elemzőként is.

Néhány egyszerű fogalom a teljesség igénye nélkül, nagyon vázlatosan

Az **automata** kívülről nézve nagyon hasonló egy függvényre, ami ha kap egy bemenetet, megmondja, hogy elfogadja-e vagy sem. A különbség, hogy most a **kimenet értéke függ attól, hogy a kapott bemeneti elemek hatására milyen állapotba került végül az automata**. Ezt az automatát most a *FiniteAutomaton* osztály valósítja meg. Az automata állapotokat (*State*) valamint szabályokat (*Rule*) tárol, amik az állapotokon értelmezett állapotátmeneteknek feleltethetők meg. Azért hívjuk az automatát végesnek, mert véges sok állapota van.

1. ábra Turing-gép

Érdekesség, hogy a véges automata egy olyan speciális esete a *Turing-gépnek* (Alan Turing után), amikor a gépnek egyetlen, csak olvasható szalagja van, amin előrefelé halad.

Teendők

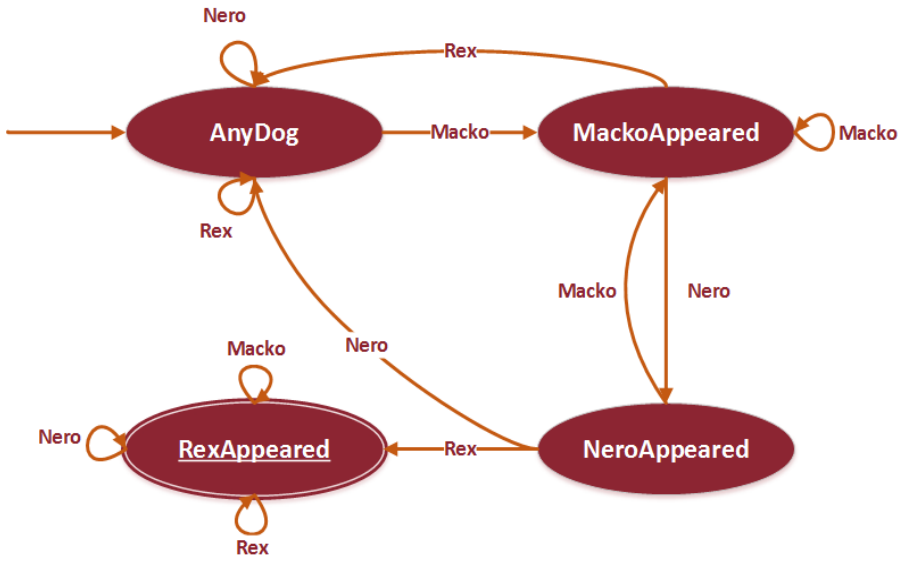
Az előző feladat *Vector* projektjéhez **add hozzá a következő, már létező fájlokat**
(*jobb klikk az adott mappára → Add → Existing Item…*):

- **Header Files:** *finiteAutomaton.hpp*, *rule.hpp*, *state.hpp*
- **Source Files:** *finiteAutomatonTest.cpp*

Ezekben a fájlokban a számozott és TODO kommentek alapján **írd meg a hiányzó részeket**.

Ezután a ***test.cpp*-ből a kikommentezett rész elől töröld a komment jeleket**, hogy tudd tesztelni a véges automatát.

Az tesztautomata értelmezése



2. ábra A finiteAutomatonTest.cpp-ben definiált determinisztikus véges automata

Az automatába a *Mackó*, *Néró* és *Rex* nevű kutyák véges ismétléses variációja érkezik.

Vegyük például a következő bemenetet: *Néró, Mackó, Rex, Rex, Néró, Néró,* ***Mackó, Néró, Rex****, Rex, Mackó*

Az automata a kivastagított részt fogja felismerni. Magyarán tartalmaznia kell a ***Mackó, Néró, Rex*** részszekvenciát. Mindaddig az ***AnyDog* kezdőállapot**ban marad, amíg nem érkezik *Mackó*, mert ekkor a *MackoAppeared* állapotba ugrik át. A többi átmenet ugyanígy leolvasható az ábráról. A bekarikázott ***RexAppeared* állapot az automata elfogadó állapota**. Ez azt jelenti, hogy ha a bemeneti szekvencia hatására történt állapotokon való ugrálás **végén** *RexAppeared* állapotban vagyunk, elfogadjuk a szekvenciát, különben pedig nem.

Gyakorlófeladatok

1. Generikus verem osztály készítése
2. Generikus halmaz osztály készítése
3. Generikus sztring osztály készítése
4. Generikus mátrix osztály
5. Generikus asszociatív tár *(a jobbaknak)*
6. Generikus hash-alapú asszociatív tár *(a nagyon jóknak)*