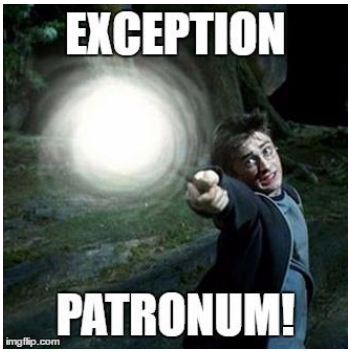
13. LABOR
KIVÉTELKEZELÉS

Kötelező feladatok

1. ExceptionPatronum!



1. ábra Magic

Nyisd meg a mellékelt *ExceptionPatronum* solutiont. Feladatod, hogy a *test.cpp* állomány függvényeiben valósíts meg kivételkezelést, valamint írj saját kivétel osztályt.

- A kivételeket dobják az „f”-fel kezdődő függvények.
- A kivételeket a main()-ben kapd el úgy, hogy az f1, f2, f3, f4, bonus függvények külön-külön is le tudjanak futni!
- Ne használj catch(…)-ot és catch(const exception& ex)-et!
- Az f1, f2, f4 függvényekben használj C++-ba beépített kivételeket!
- Az f3 feladathoz hozz létre egy saját kivétel osztályt:
  - Legyen parametrizált osztály.
    - Egy bármilyen típusú konstans referencia paramétert kapjon meg a konstruktorában, amit tárolj is el, továbbá legyen gettere is!
    - Öröklődjön egy másik exception osztályból (de ne az std::exception-ből!).
  - A neve legyen `element_not_found` (element_not_found.hpp-ben definiálva).
  - Oldd meg, hogy az ősosztály what() függvényét meghívva az `"element not found"` üzenetet kapjuk vissza.
  - A main()-ben való elkapáskor írasd ki a konstruktorban átadott elemet is (feltételezhetjük, hogy van rajta értelmezve operator<<).

2. ExceptionHandling: exception1.cpp

Nyisd meg az *ExceptionHandling* solution *exception1.cpp* állományát, majd végezd el a következőket:

1. Rakj egy töréspontot (break point) a *main()* függvény elejére!
2. Debuggold végig a kódban található három variációt (1.1, 1.2, 1.3)!
3. Figyeld meg, hogy hogyan adódik át a vezérlés a *catch* blokkokra!
4. Hol folytatódik a vezérlés egy kivétel elkapása esetén, és hol folytatódik egyébként?
5. Mikor melyik *break pointon* megy át a vezérlés?
6. Tedd megjegyzéssé a kódot úgy, hogy csak a *cout*ot tartalmazó sorok és az első *throw*-t tartalmazó sor legyen érvényes!
7. Hova kerül a vezérlés a *throw* utasításról a jelzések tükrében?
8. Hogyan reagál az operációs rendszer a programon belül el nem kapott kivételre?
9. Miért szoktuk a *main()* függvényt körülvenni az alábbihoz hasonló *try-catch* blokkokkal, és a main függvény összes "hasznos" kódját a *try* blokkon belül elhelyezni?
10. Próbáld ki a jelenséget *Release* üzemmódban is! (Ezt látja a felhasználó).

3. ExceptionHandling solution: exception2.cpp

1. Vizsgáld meg, hogyan kell saját kivétel osztályt származtatni az *exception* alaposztályból! Melyek az egyes lépések?

2. Figyeld meg a *main()* függvény felépítését a kivételkezelés szemszögéből! Ezt általánosságban így szokás csinálni, érdemes mindig így feltérképezni.
3. A *main()* függvény elejétől debuggold végig a programot! Amikor kivételt dobsz, a vermet (*stack*) vissza kell görgetni és a lokális objektumok destruktorait meg kell hívni. Helyezz egy töréspontot a *dummy* osztály destruktorára és vizsgáld meg, tényleg meghívódik-e!
4. A kivételeket mindig referencia szerint kapd el! Így nem kell felszabadítást végezni és nem lesz *„slicing on-the-fly”*.
5. Alakítsd át a *start()* függvényt, hogy csak az alábbi két utasítás maradjon benne:
   - `dummy d2(2); print(nullptr);`
   - Vagyis ne kezeld a keletkező kivételt, dobódjon tovább a *main()* függvény *catch* blokkjaihoz.
6. Igaz-e hogy nemcsak közvetlenül azon a függvény lokális objektumainak a destruktora hívódik meg, hanem az összes függvényé, amit vissza kell fejtenünk, hogy elérjük a kívánt *catch* blokkot?
   - (A *dummy2* egy ilyen objektum, hiszen nem a *print()* függvényben van, ahol a kivételt dobtad, hanem eggyel kijjebb a, a *start()* függvényben. Azonban ezt is vissza kell fejteni, hiszen a kivételt a *main()* függvényben kapod el.)
7. Vedd észre, hogy mivel a *main()* függvényben az exceptiont referencia szerint kapod el, ezért ott van alatta a dobott *null_pointer_exception*! (Erről a felüldefiniált virtuális *what()* függvény meghívódása biztosít.) Kapd el most a kivételt *const* referencia helyett érték szerint.
   - Melyik függvény hívódik meg?
   - Mit ad vissza a *what()* függvény?
8. Gyakran megesik, hogy elkapunk egy kivételt, mert egy speciális esetet szeretnénk kezelni és ha rájövünk, hogy ez nem az az eset, tovább kell dobnunk. Javítsd ki a *print()* függvényben a hibakódot -1-ről -2-re (a *null_pointer_exception* konstruktora), és debuggold a programot!

4. ExceptionHandling solution: exception3.cpp
   - Futtasd le a programot! A három *catch* blokk közül melyik kapja el a kivételt?
   - Cseréld meg a két első *catch* blokkot!
     - Igaz-e, hogy ha két *catch* blokk is elkaphatná a kivételt, akkor a sorrendjük számít? Ha igaz, akkor hogyan kell elhelyezni a *catch* blokkokat?

Gyakorlófeladatok

- Kivételkezelési hibák
- Saját kivétel könyvtárkezelő keretrendszerhez
- Mátrix operátorai kivételekkel
- MathException kivétel készítése